

**HERRAMIENTA SOFTWARE BASADA EN LA ARQUITECTURA SOA PARA EL
CONTROL DE PROCESOS DEL SERVICIO DE ENSAYO Y MANTENIMIENTO
DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE CROMATOGRFÍA DE LA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**HERMAN RAMÍREZ GÓMEZ
JAVIER ENRIQUE DE LA HOZ FREYLE**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍAS DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2010

**HERRAMIENTA SOFTWARE BASADA EN LA ARQUITECTURA SOA PARA EL
CONTROL DE PROCESOS DEL SERVICIO DE ENSAYO Y MANTENIMIENTO
DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE CROMATOGRFÍA DE LA
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

**HERMAN RAMÍREZ GÓMEZ Cód. 2030211
JAVIER ENRIQUE DE LA HOZ FREYLE Cód. 2030213**

**TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO DE
SISTEMAS**

DIRECTOR

**LUIS CARLOS GÓMEZ FLÓREZ, MSc.
Profesor Titular**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
BUCARAMANGA**

2010

Quiero agradecer a Dios por la sabiduría que me brindó durante este proceso, siempre estuvo a mi lado.

A mis padres Joimer y Martha, por su apoyo en todo momento, porque siempre creyeron y depositaron toda su confianza en la consecución de éste sueño.

A mi hermano, abuelos, tíos y tías por su apoyo incondicional.

A mis amigos y compañeros de estudio por los maravillosos momentos compartidos y por llegar a ser parte de mi familia

HERMAN RAMÍREZ GÓMEZ

Agradezco a Dios por todo lo que ha hecho en mi vida y por la sabiduría e inteligencia que me dio mientras desarrollaba este proyecto.

A mis padres Salvador y Halma, por su apoyo incondicional, por sus consejos, y su confianza hacia mí.

A mi prometida Juliana, por creer en mí y brindarme su apoyo.

A mis amigos y compañeros de estudio por los maravillosos momentos, por sus consejos y aportes que me ayudaron a lograr mis objetivos.

JAVIER ENRIQUE DE LA HOZ FREYLE

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este proyecto dan su agradecimiento:

AL GRUPO STI, que nos dio la oportunidad de desempeñarnos en un ambiente de investigación y trabajo empresarial de alta calidad, permitiéndonos la relación con diferentes estudiantes y profesionales en área de Ingeniería.

AL PROFESOR LUIS CARLOS GÓMEZ, director de éste proyecto quien nos acompañó durante todo éste proceso, siendo para nosotros un mentor y una persona de gran influencia en nuestras vidas, trasmitiéndonos todo su conocimiento y dándonos oportunos concejos.

A LA PROFESORA ELENA STASHENKO Y AL PROFESOR JAIRO RENÉ MARTINEZ, codirectores de éste proyecto, por la confianza que depositaron en nosotros y por brindarnos orientación durante el desarrollo de este proyecto.

AL LABORATORIO DE CROMATOGRAFIA DE LA UIS, por facilitar la información, las instalaciones y los recursos necesarios para la investigación y desarrollo de éste proyecto.

A nuestros compañeros de carrera, del Laboratorio de Cromatografía, del grupo STI, del CENIVAM, quienes de alguna u otra forma ayudaron a hacer realidad éste trabajo.

A LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER, por ofrecernos todas las garantías para llegar a ser profesionales.

CONTENIDO

PARTE I

<u>1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO</u>	3
<u>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	3
<u>1.2 OBJETIVOS</u>	7
1.2.1 <u>Objetivo General</u>	7
1.2.2 <u>Objetivo Específicos</u>	7
<u>1.3 JUSTIFICACIÓN</u>	8
<u>2. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS TEÓRICOS</u>	11
<u>2.1 CROMATOGRFÍA</u>	11
<u>2.2 BPMN - BUSINESS PROCESS MANAGEMENT NOTATION</u>	11
<u>2.3 arquitecturas de softwarE</u>	13
2.3.1 <u>Arquitecturas de Sistemas Distribuidos</u>	15
2.3.1.1. <u>Arquitectura Multiprocesador</u>	16
2.3.1.2 <u>Arquitectura Cliente – Servidor</u>	17
2.3.1.3 <u>Arquitecturas De Objetos Distribuidos</u>	18
2.3.1.4 <u>Arquitectura De Tres Niveles</u>	19
2.3.1.5 <u>Arquitectura Orientada A Servicios</u>	20
<u>2.4 SOA (ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS)</u>	21
2.4.1 <u>Beneficios de SOA</u>	23
2.4.2 <u>Condiciones para la ejecución de un proyecto SOA</u>	24
2.4.3 <u>Protocolos SOA</u>	25
2.4.3.1 <u>WSDL</u>	25
2.4.3.2 <u>UDDI</u>	26
<u>2.5 SOAP - SIMPLE OBJECT ACCESS PROTOCOL</u>	26
2.5.1 <u>Beneficios de SOAP</u>	27
<u>2.5.2 Mensaje SOAP</u>	28
<u>2.6 APLICACIÓN DE SOA SOBRE PHP UTILIZANDO EL PROTOCOLO SOAP</u>	29
2.6.1 <u>Publicación de un servicio web en PHP utilizando el protocolo SOAP</u>	30
2.6.2 <u>Invocación de un servicio web en PHP utilizando el protocolo SOAP</u>	31
<u>3. METODOLOGÍA</u>	33
<u>3.1 INTRODUCCIÓN</u>	33
3.1.1 <u>Metodología Kendall & Kendall</u>	33
3.1.2 <u>Metodología de Análisis de Sistemas Modernos de Whitten</u>	34
3.1.4 <u>Programación Extrema</u>	36
<u>3.2 METODOLOGÍA DEL PROYECTO</u>	37
3.2.1 <u>Planeación</u>	38
3.2.2 <u>Análisis</u>	39
3.2.3 <u>Diseño</u>	40
3.2.4 <u>Codificación</u>	41
3.2.5 <u>Implantación Y Pruebas</u>	41

PARTE II

<u>4. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS</u>	42
<u>4.1. VISIÓN GENERAL DEL NEGOCIO A TRAVÉS DE DIAGRAMAS DE PROCESO DE NEGOCIO – BPMN</u>	42
<u>4.1.1 Mantenimiento, Limpieza, Calibración y Verificación de Equipos</u>	43
<u>4.1.2 Servicio de Ensayo</u>	44
<u>4.1.3 Recepción de Muestras</u>	45
<u>4.2 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS</u>	46
<u>4.2.1. Introducción</u>	46
<u>4.2.1.1 Propósito</u>	46
<u>4.2.1.2 Ámbito del Sistema</u>	46
<u>4.2.1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas</u>	48
<u>4.2.1.4 Referencias</u>	48
<u>4.2.1.5 Visión General del Documento</u>	49
<u>4.2.2. Descripción General</u>	49
<u>4.2.2.1 Perspectiva del Producto</u>	49
<u>4.2.2.2 Funciones del Producto</u>	49
<u>4.2.2.3 Características de los Usuarios</u>	50
<u>4.2.2.4 Restricciones</u>	50
<u>4.2.2.5 Suposiciones y Dependencias</u>	51
<u>4.2.2.6 Requisitos Futuros</u>	51
<u>4.2.3. Requisitos Específicos</u>	51
<u>4.2.3.1 Interfaces Externas</u>	51
<u>4.2.3.2 Funciones</u>	51
<u>4.2.3.3 Requisitos de Rendimientos</u>	55
<u>4.2.3.4 Restricciones de Diseño</u>	55
<u>4.2.3.5 Atributos Del Sistema</u>	56
<u>4.2.4. Apéndices</u>	56
<u>5. DIAGRAMAS UML Y ENTIDAD RELACIÓN DE LA HERRAMIENTA SOFTWARE</u>	57
<u>5.1 DIAGRAMAS UML</u>	57
<u>5.1.1 Diagrama de Clases</u>	57
<u>5.1.1.1 Usuarios</u>	58
<u>5.1.1.2 Clientes</u>	62
<u>5.1.1.3 Orden de Trabajo</u>	67
<u>5.1.1.4 Programador</u>	73
<u>5.2 DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN</u>	75
<u>5.2.1 Tabla de OrdenTrabajo</u>	75
<u>5.2.2. Tabla Programador</u>	75
<u>5.2.3. Tabla Parametro</u>	76
<u>5.2.4. Tabla Muestraparametro</u>	76
<u>5.2.5. Tabla Muestra</u>	77
<u>5.2.6. Tabla Disposicionfinal</u>	77
<u>5.2.7. Tabla Datosentregamuestra</u>	78

<u>5.2.8 Tabla Recepcionparametro</u>	78
<u>5.2.9. Tabla Usuario</u>	78
<u>5.2.10. Tabla Matriz</u>	78
<u>5.2.11. Tabla Cliente</u>	79
<u>5.2.12. Tabla ReceptorResultados</u>	79
<u>5.2.13. Tabla Solicitante</u>	79
<u>5.2.14. Tabla Factura</u>	80
<u>5.2.15. Tabla Departamento</u>	80
<u>5.2.16. Tabla Municipios</u>	81
<u>5.2.17. Tabla Tareas</u>	81
<u>5.2.18 Tabla Familiaequipo</u>	81
<u>5.2.19. Tabla Equipo</u>	82
<u>5.2.20. Tabla Programas</u>	82
<u>5.2.21. Tabla Tareas Predefinidas</u>	82
<u>5.2.22 Tabla Enviofactura</u>	83
<u>5.3 DISEÑO DE SERVICIOS WEB BASADOS EN SOA</u>	83
<u>5.3.1 Clientes</u>	84
<u>5.3.2 Servicio de Ensayo</u>	85
<u>5.4 DISEÑO DE CONTROLES DE SEGURIDAD</u>	86

PARTE III

<u>6. IMPLEMENTACIÓN DE LABCROM</u>	89
<u>6.1 INICIO DE SESIÓN</u>	90
<u>6.2 MENÚ: USUARIO</u>	92
<u>6.2.1. Modificar Datos</u>	93
<u>6.2.2 Crear Usuario</u>	95
<u>6.2.3 Administrar Usuario</u>	97
<u>6.2.3.1 Asignar Privilegios</u>	98
<u>6.2.3.2 Asignar Tarea</u>	100
<u>6.3 clientes</u>	101
<u>6.3.1 Administrar Cliente</u>	101
<u>6.3.1.1 Consultar</u>	103
<u>6.3.1.2 Modificar</u>	105
<u>6.3.1.3 Eliminar</u>	107
<u>6.3.1.4 Solicitante</u>	108
<u>6.3.1.4.1 Agregar Nuevo Solicitante</u>	109
<u>6.3.1.4.2 Modificar</u>	111
<u>6.3.1.4.3 Eliminar</u>	113
<u>6.3.1.5 Receptor de Resultados</u>	114
<u>6.3.1.5.1 Agregar Nuevo Receptor</u>	115
<u>6.3.1.5.2 Consultar</u>	117
<u>6.3.1.5.3 Modificar</u>	118
<u>6.3.1.5.4 Eliminar</u>	120
<u>6.3.1.6 Envío de Facturación</u>	121
<u>6.3.1.6.1 Agregar Nuevo Envío de Facturación</u>	122
<u>6.3.1.6.2 Consultar</u>	124

6.3.1.6.3 Modificar	125
6.3.1.6.4 Eliminar	127
6.3.2 Ingresar Cliente	128
6.3.3 Consultas	130
6.4 SERVICIO DE ENSAYO	132
6.4.1 Recepción	133
6.4.1.1 Recepción Nueva	135
6.4.1.2 Aviso de Recolección de Muestras	136
6.4.1.3 Modificación de Datos de Envío	137
6.4.1.4 Selección de Cliente	138
6.4.1.5 Inspección	140
6.4.1.6 Aceptación	144
6.4.1.7 Imprimir	145
6.4.2 Orden de Trabajo	146
6.4.2.1 Datos del Cliente y de la Muestra	147
6.4.2.2 Relación de Muestras	148
6.4.2.3 Imprimir	149
6.4.2.4 Modificar	150
6.4.3 Programador	150
6.4.3.1 Siguiente	151
6.4.3.2 Programación	152
6.4.3.3 Etapas	154
6.4.3.4 Informe	155
6.4.3.5 Envío Factura	157
6.4.3.6 Disposición	158
6.4.3.7 Imprimir	159
6.4.4 Reportes	160
6.4.4.1 Devolución De Muestras	160
6.4.4.2 Supervisión	161
6.4.4.3 Programación y Control de Órdenes de Trabajo	161
6.4.4.4 Equipos	161
6.4.4.5 Porcentaje de Participación de cada Tipo de Ensayo	162
6.5 TAREAS	162
6.5.1 Tareas Realizadas	163
6.5.2 Ingresar Tarea	164
6.5.3 Mostrar Tareas	166
6.5.4 Administrar Tareas	166
6.6. INICIO	168
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	170
BIBLIOGRAFÍA	171

LISTADO DE IMÁGENES

Figura 1. Un sistema multiprocesador de control de tráfico.....	16
Figura 2. Esquema de arquitectura Cliente-Servidor.....	18
Figura 3. Esquema de Arquitectura de Tres Niveles	20
Figura 4. Esquema de Arquitectura SOA	22
Figura 5. Esquema de un Mensaje SOAP.....	28
Figura 6. Esquema de la metodología usada	38
Figura 7. Estructura general de Servicio de Ensayo	42
Figura 8. Diagrama BPMN de Mantenimiento, Limpieza, Calibración y Verificación de equipos.....	43
Figura 9. Diagrama BPMN, Servicio de Ensayo.....	44
Figura 10. Diagrama BPMN, Recepción de Muestras.....	45
Figura 11. Diagrama de caso de uso para Usuario	53
Figura 12. Diagrama de Casos de Uso, Usuario Común	53
Figura 13. Diagrama de caso de uso para Administrador	55
Figura 14. Diagrama de clases, división usuario	58
Figura 15. Diagrama de clases, división Cliente.....	62
Figura 16. Diagrama de clases, división Orden de trabajo.....	68
Figura 17. Diagrama de clases, división Programador.....	73
Figura 18. Diagrama de Servicios Web en LABCROM	84
Figura 19. Distribución de servicios web según los procesos del Servicio de Ensayo	86
Figura 20. Plantilla General del Software	89
Figura 21. Pantalla inicial de LABCROM.....	90
Figura 22. Error al iniciar sesión en el sistema.....	91
Figura 23. Información de la cuenta de usuario	91
Figura 24. Tareas Pendientes del Usuario	92
Figura 25: Menú principal del sistema, Usuario.....	92
Figura 26. Interfaz de modificación de datos por parte del usuario	93
Figura 27. Error al ingreso de un datos	94
Figura 28. Confirmación de la Modificación de los datos del Usuario	94
Figura 29. Mensaje de advertencia en Crear Usuario cuando no se es Administrador	95
Figura 30. Formulario de Creación de Usuario, Parte I.....	96
Figura 31. Formulario de Creación de Usuario, Parte II	96
Figura 32. Confirmación de la creación de la cuenta.	97
Figura 33. Muestra de todos los usuarios del sistema.	98
Figura 34. Lista de Privilegios	99
Figura 35. Asignación de Tarea a un usuario.....	100
Figura 36. Menú Principal del sistema, Clientes.....	101
Figura 37. Formulario de Búsqueda de Clientes	102
Figura 38. Tabla de Clientes según los parámetros de búsqueda	103
Figura 39. Información del cliente	104
Figura 40. Información de los agentes del cliente	104

Figura 41. Formulario de Modificar Datos de Cliente	105
Figura 42. Advertencia de Modificación de datos del cliente.....	106
Figura 43. Mensaje de notificación del estado de la acción realizada.....	106
Figura 44. Advertencia de Eliminar Cliente	107
Figura 45. Mensaje de notificación del estado de la acción realizada.....	107
Figura 46. Modulo de Solicitante	108
Figura 47. Modulo de Añadir Nuevo Solicitante	109
Figura 48. Advertencia de Email incorrecto.....	110
Figura 49. Notificación del estado de la acción	110
Figura 50. Modulo de consulta de Solicitante.....	111
Figura 51. Módulo Modificar datos Solicitante.....	112
Figura 52. Advertencia de Teléfono incorrecto.....	112
Figura 53. Mensaje de notificación del estado de la acción	113
Figura 54. Advertencia de Eliminación de solicitante	113
Figura 55. Mensaje de Notificación del estado de la acción.....	114
Figura 56. Módulo de Receptor de Resultados	115
Figura 57. Módulo de Añadir Nuevo Receptor	116
Figura 58. Advertencia de Email incorrecto.....	117
Figura 59. Mensaje de Notificación del estado de la acción.....	117
Figura 60. Modulo de consulta de Datos del Receptor.....	118
Figura 61. Módulo Modificar Datos del Receptor	119
Figura 62. Advertencia de Teléfono incorrecto.....	119
Figura 63. Mensaje de notificación del estado de la acción	120
Figura 64. Advertencia de Eliminación de receptor	120
Figura 65. Mensaje de Notificación del estado de la acción.....	121
Figura 66. Módulo de Envío de Facturación.....	122
Figura 67. Módulo de Añadir Nuevo Envío de Facturación	123
Figura 68. Advertencia de Email incorrecto.....	124
Figura 69. Mensaje de Notificación del estado de la acción.....	124
Figura 70. Modulo de consulta de Datos de envío de facturación.....	125
Figura 71. Módulo Modificar Datos de Envío de Facturación.....	126
Figura 72. Advertencia de Teléfono incorrecto.....	126
Figura 73. Mensaje de notificación del estado de la acción	127
Figura 74. Advertencia de Eliminación de receptor	127
Figura 75. Mensaje de Notificación del estado de la acción.....	128
Figura 76. Formulario de ingresar cliente.....	129
Figura 77. Consultas de servicios de clientes	130
Figura 78. Búsqueda por cliente.....	131
Figura 79. Resultado de la consulta realizada.....	131
Figura 80. Ampliación de la consulta.....	132
Figura 81 Menú Servicio de Ensayo.....	132
Figura 82. Recepción de Muestras.....	134
Figura 83 Recepción de nueva muestra.....	136
Figura 84. Muestras recepcionadas	137
Figura 85. Formulario de Datos de Entrega	138
Figura 86. Selección del Cliente.....	139
Figura 87. Selección del Solicitante	140

Figura 88. Botón de Finalizar Recepción	141
Figura 89. Inspección de la muestra	141
Figura 90. Selección del número de Análisis.....	142
Figura 91. Selección del tipo de Análisis.....	142
Figura 92. Equipo, preparación y selección del ensayo a realizar.....	143
Figura 93. Selección de la matriz	143
Figura 94. Observaciones de la Recepción.....	144
Figura 95. Aceptación de la muestra.....	144
Figura 96. Rechazo de la muestra	145
Figura 97. Link para la impresión del formulario de Recepción.....	146
Figura 98. Parámetros de búsqueda para la Orden	146
Figura 99. Resultados de la búsqueda de la Orden	147
Figura 100. Primera parte de la Orden de Trabajo.....	148
Figura 101. Selección del número de muestras	148
Figura 102. Selección de la matriz y el tipo para cada Muestra	149
Figura 103. Link para la impresión de la Orden de Trabajo	150
Figura 104. Sección del Programador.....	150
Figura 105. Selección de la Orden de Trabajo	151
Figura 106. Datos del Servicio de Ensayo	152
Figura 107. Programación de Fechas	153
Figura 108. Etapas en el servicio de Ensayo	154
Figura 109. Datos de Envío de Informes.....	156
Figura 110 Ingreso de nuevo envío.....	157
Figura 111. Datos para el envío de la factura.....	158
Figura 112 Devolución de Muestras.....	159
Figura 113 Muestras para devolver.....	160
Figura 114. Menú Principal, Tareas	162
Figura 115. Tareas realizadas por el Usuario.....	163
Figura 116. Formulario de Ingreso de nueva Tarea	164
Figura 117. Confirmación de la creación de Tareas.....	165
Figura 118. Tareas Pendientes	166
Figura 119. Administrador de Tareas	167
Figura 120. Búsqueda de Tareas por Usuario.....	167
Figura 121. Historial de Tareas Realizadas.....	168
Figura 122. Menú Inicio.....	168
Figura 123. Página de Inicio de LABCROM	169

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de Elementos BPMN	13
Tabla 2. Resumen de los estilos arquitectónicos tomado y adaptado de (4)	15
Tabla 3. Ciclo de vida del desarrollo de sistemas Kendall y Kendall.....	34
Tabla 4. Ciclo de vida del desarrollo de sistemas (Whitten, Bentley y Dittman)	35

LISTADO DE ANEXOS

Anexo A. Diagrama Entidad - Relación

Anexo B. Formulario de Recepción de Muestras

Anexo C. Orden de Trabajo

Anexo D. Programador

Anexo E. Carta de Devolución de Muestras

Anexo F. Reporte de Supervisión

Anexo G. Reporte de Programación y Control de Ordenes de Trabajo.

RESUMEN

TITULO:

HERRAMIENTA SOFTWARE BASADA EN LA ARQUITECTURA SOA PARA EL CONTROL DE PROCESOS DEL SERVICIO DE ENSAYO Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS DEL LABORATORIO DE CROMATOGRFÍA DE LA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER*

AUTORES:

HERMAN RAMÍREZ GÓMEZ
JAVIER ENRIQUE DE LA HOZ FREYLE**

PALABRAS CLAVES:

Acreditación, BPMN, Cromatografía, ISO, LABCROM, Servicio de ensayo, SOA, Software.

CONTENIDO:

Debido a la gran información manejada por los laboratorios de cromatografía y a la importancia que esta tiene para el manejo de sus procesos, se ha creado la necesidad de gestionar eficientemente la información usando medios digitales.

El software LABCROM fue especialmente diseñado para gestionar la información del servicio de ensayo del Laboratorio de Cromatografía de la Universidad Industrial de Santander, dando solución a los problemas en el manejo de datos, agilizando los procesos y facilitando la elaboración de informes de la entidad. Para ello se utilizó una metodología de tipo evolutivo con la cual se llevó a cabo la planeación del proyecto, el análisis del sistema a través de encuestas, diagramas BPMN y entrevistas con los usuarios, el diseño de la Herramienta Software por medio de diagramas UML, su codificación en PHP5, implantación y pruebas. Se decidió usar la arquitectura SOA (Arquitectura Orientada a Servicios), que permitió mejoras en la toma de decisiones, incrementó la productividad de los empleados de la entidad, potenció la relación con los clientes y proveedores, entre otras cosas. Gracias a la implementación de LABCROM se logró reducir los tiempos hasta en un 90% en las labores correspondientes al servicio de ensayo del laboratorio, haciendo que la herramienta software mejorara el sistema de gestión de calidad y permitiendo el crecimiento económico de la entidad.

* Proyecto de Grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas. Director Luis Carlos Gómez Flórez. Codirectores Elena Stashenko, Jairo René Martínez.

ABSTACT

TITLE:

SOFTWARE TOOL BASED IN SOA ARCHITECTURE FOR THE CONTROL OF PROCESS OF THE EXPERIMENT SERVICE AND EQUIPMENT MAINTENANCE OF THE CHROMATOGRAPHY LAB OF THE UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER.

AUTHORS:

HERMAN RAMÍREZ GÓMEZ
JAVIER ENRIQUE DE LA HOZ FREYLE**

KEY WORDS:

Accreditation, BPMN, Chromatography, ISO, LABCROM, Experiment Service, SOA, Software.

CONTENT:

Due to the large information handled by chromatography labs and the importance of it for managing its processes, has created the need to efficiently manage information using digital media.

LABCROM software was specially designed to manage information of experiment service of the Laboratorio de Cromatografía, of the Universidad Industrial de Santander, providing solutions to problems in data management, streamlining processes and facilitating reporting of the entity. To get that, it employed an evolutionary methodology which was carried out project planning, the system analysis through surveys, BPMN diagrams and interviews with the users, the software tool design through UML diagrams, codification in PHP5, implantation and testing. It was decided to use SOA (Service Oriented Architecture), which enabled improvements in the decision making, increased the productivity of employees of the organization, strengthening the relationship with customers and suppliers, between other things. Thanks to the implementation of LABCROM, time was reduced in a 90% in the work of the laboratory experiment service, making that the software tool improved the quality management system and enabling economic growth of the entity.

* Tesis

** Physical-Mechanical's Engineering's Faculty. System's Engineering's School. Director Luis Carlos Gómez Flórez. Codirectors Elena Stashenko, Jairo René Martínez.

INTRODUCCIÓN

La sociedad actual enfrenta un proceso de cambio gracias a la revolución tecnológica de las telecomunicaciones donde la información se ha convertido en el eje de la cultura, a tal punto que hoy en día se habla de la Sociedad de la información. Las organizaciones no han quedado exentas a este cambio y han venido involucrando cada vez más las Tecnologías de Información -TI- en sus procesos y rutinas, mejorando la calidad de éstos, elevando su producción y controlando las operaciones realizadas con el fin de detectar errores a tiempo para que sean corregidos. Sin embargo en muchas organizaciones la revolución de las TI no se ha tomado en serio o se desconoce, hasta el punto de no ser incluidas entre sus planes y proyectos, esto a largo plazo ocasiona errores en la gestión de calidad de procesos, poco control de las actividades realizadas por sus empleados, y un manejo de inventario deficiente.

En Colombia las organizaciones han comenzado a darse cuenta de la importancia de involucrar las TI a sus rutinas y las ventajas que estas traen consigo a la producción y control de calidad. El Laboratorio de Cromatografía de la Universidad Industrial de Santander es una de esas organizaciones que al encontrar problemas en la administración de tareas, control de inventarios y pérdida de información, ha tomado la decisión de involucrar las TI en su sistema de gestión de procesos, como fórmula para lograr ser reconocido a nivel nacional como un Laboratorio líder en el análisis cromatográfico, con proyección internacional y modelo de excelencia en la competencia técnica e investigación científica¹.

¹ Laboratorio de Cromatografía, *Programa de entrenamiento continuo*, Bucaramanga, Ediciones UIS, 2008.

Para solucionar el problema planteado, se decidió desarrollar una herramienta software que gestione la información de clientes y muestras, alerte de las rutinas a realizar por los empleados, y de esta forma ayude a los investigadores y directivos en la toma de decisiones referente a la gestión de procesos del servicio de ensayo prestado por la entidad.

Con el fin de lograr la meta de establecer una herramienta software que sea acorde a las tecnologías actuales, LABCROM² se diseñó en ambiente web bajo el lenguaje de programación PHP³, así como también bajo la arquitectura orientada a servicios, más conocida como SOA⁴, siguiendo las fases de análisis, diseño, codificación e implantación.

² LABCROM, nombre de la Herramienta Software para el laboratorio de cromatografía.

³ Del inglés **H**ypertext **P**re-processor, *Procesador de Hipertexto*

⁴ Del inglés Service Oriented Architecture (SOA), *Arquitectura basada en servicios*

PARTE I

1. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Laboratorio de Cromatografía de la Universidad Industrial de Santander, dedicado al estudio y desarrollo de diversas aplicaciones de métodos cromatográficos y la prestación de servicios de análisis de sustancias químicas basados en la cromatografía, ha venido incrementando sus actividades y tareas en los últimos años, y en miras de prestar un mejor servicio a sus clientes y a la comunidad, las directivas decidieron implementar un mecanismo para gestionar los procesos, programas y tareas que llevan a cabo.

Una de las metas principales del grupo, es obtener la acreditación según la norma ISO 17025 de 2005⁵. Las revisiones realizadas por parte de los acreditadores al Laboratorio de Cromatografía mostraron algunas deficiencias en cuanto al control que se lleva en el proceso de análisis de muestras, la falta de organización de las tareas y actividades que se llevan a cabo en la entidad.

En primer lugar hay diferentes procesos que se realizan en el laboratorio, como por ejemplo: servicio de ensayo, programas de limpieza, verificación, calibración y mantenimiento de equipos, entre otros. El laboratorio no contaba con herramientas software organizacionales para el manejo de éstos procesos, y se

⁵ Requisitos generales relativos a la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración, según ISO.

observar diferentes falencias que impidieron el crecimiento de la entidad, tales como falta de control sobre el análisis de muestras y tareas a realizar, falta de alarmas preventivas que indicaran los tiempos de entrega de resultados en cada proceso de análisis de muestras y facturas de las cuales se desconocía su estado. De acuerdo con algunas entrevistas realizadas al personal del Laboratorio, también se logró identificar las siguientes necesidades que dependen de los procesos ahí realizados:

- **Calibración y Verificación de Equipos:** De acuerdo con los equipos y a las tareas que éstos realizan, se deben programar actividades de verificación y calibración de acuerdo con un cronograma anual establecido. En ocasiones el personal encargado de dicha labor, debido a las múltiples actividades olvidaba realizar éstas acciones, por ello era indispensable que se mostrasen alertas que recordaran a la persona encargada hacer lo que le competían con respecto a la calibración y verificación de los equipos.
- **Limpieza de Equipo:** Se deben realizar trabajos de limpieza periódica a los equipos del laboratorio con el fin de mantener estándares de calidad. Para esto se utiliza un cronograma anual donde se muestran las semanas en las cuales se deben realizar dichos procesos. El problema encontrado era que no había un sistema que advirtiera con anterioridad la fecha de realización de las tareas, y por eso los tiempos de limpieza no se cumplían con regularidad.
- **Mantenimiento preventivo:** De igual forma se deben ejecutar programas de mantenimiento preventivo a los equipos del laboratorio, algunos anualmente, otros semestralmente, mensualmente o cada vez que el equipo lo requiera. También era necesario crear un mecanismo que recordara al personal el mantenimiento a realizar.

- **Base de datos de clientes:** existe una base de datos de clientes que se venía llenando desde 1998 bajo la plataforma Microsoft® Office Access 98, pero es considerada obsoleta por los profesionales del laboratorio, debido a que hay información que no es fiables y no se ha actualizado correctamente a través de los años. También se posee información de clientes que no está registrada en la base de datos anterior, sino que estaba presente en formatos de papel y no se había digitalizado.

Además de esto se conoce que algunos de los campos de la tabla clientes de la base de datos no son indispensables, mientras que otros necesarios no existen.

- **Servicio de Ensayo:** éste proceso cuenta con varias fases que se resumen a continuación y en las cuales se observan las necesidades de cada una.
 - En primer lugar, la muestra era llevada por el cliente a las instalaciones del CENIVAM⁶, allí se le hacía la recepción y se anotaban ciertos datos concernientes de la muestra en el cuaderno de recepción de muestras.
 - La muestra era recogida y llevada al Laboratorio de Cromatografía y era necesario volver a anotar la información que ya se había escrito en el cuaderno de recepción del CENIVAM en el libro de recepción de muestras del Laboratorio de Cromatografía.
 - Se registraba la información de la recepción de la muestra en un formulario a mano. Parte de la información ahí plasmada se encontraba en los cuadernos de recepción tanto del Laboratorio de Cromatografía como del CENIVAM. Se encontró que había datos que tenían que ser escritos hasta tres veces, lo cual hacía deficiente el proceso.

⁶Centro Nacional de Investigaciones para la Agroindustrialización de Especies Vegetales Aromáticas Medicinales Tropicales – CENIVAM.

- De acuerdo con unos criterios ya establecidos por los investigadores del laboratorio, se determinaba si la muestra era apta para los análisis que se le iban a realizar. Después de la aprobación de la muestra se registraba la información del cliente en la base de datos y se procedía a imprimir una orden de trabajo con la información de la muestra y del cliente, esta se anexaba al formulario de recepción.
- Luego se hacía un programador por medio de una hoja de cálculo de Microsoft® Office Excel, donde se plasmaban los ensayos y los análisis a realizar para cada muestra, también se estimaban las fechas de entrega y el límite de tiempo que la muestra se iba a encontrar en el laboratorio. Las fechas de realización de cada ensayo eran establecidas por el profesional encargado del laboratorio y llenadas a mano sobre el programador ya impreso, para que posteriormente se registraran en la hoja de cálculo.
- Se imprimían los resultados de acuerdo con los ensayos realizados sobre la muestra, éstos eran anexados a los documentos de la empresa que solicitó el estudio, se devolvían o desechaban las muestras de acuerdo con la solicitud del cliente y se entregaban los resultados. En ocasiones se presentaba una acumulación en la entrega de muestras, o la devolución de éstas a la correspondiente compañía, lo que ocasionaba retrasos en el servicio.
- Por último se enviaba la factura de cobro al cliente por el servicio prestado, a través del sistema de facturación de la UIS. Debido a que las facturas son realizadas por el sistema de facturación de la UIS, el Laboratorio de Cromatografía no poseía información de manera directa del estado de estas.

Como se puede observar no había un sistema que se encargara de llevar un control sobre el servicio de ensayo en cada uno de sus pasos. Hay un ciclo en el

proceso pero a éste le hacía falta el intercambio de datos entre cada subproceso para hacer más fácil el análisis de información.

Otro problema de igual importancia para el laboratorio era la falta de organización de las tareas que realizan cada uno de los investigadores vinculados, esto causaba que algunas veces se dejaran de hacer tareas y actividades programadas, perjudicando las labores de investigación ahí ejecutadas.

Esta situación hizo que las directivas del Grupo, vieran la necesidad de invertir en tecnologías de información con el fin de dar solución a los diferentes problemas que se han ido presentando. El deseo y finalidad por parte de la entidad, es que a través de esta herramienta software se puedan manejar los diferentes procesos administrativos que se llevan a cabo y de ésta forma corregir las falencias e incrementar la productividad.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar una herramienta software que permita gestionar el proceso de servicio de ensayo y mantenimiento de equipos del Laboratorio de Cromatografía de la Universidad Industrial de Santander en un ambiente web basada en la arquitectura SOA.

1.2.2 Objetivo Específicos

1. Llevar a cabo el análisis del sistema de acuerdo con las necesidades y oportunidades observadas en el laboratorio, a través de entrevistas, encuestas, visitas y reuniones con los investigadores y profesores

vinculados a la entidad, así como también por medio de diagramas BPMN⁷, entre otros, con el fin de obtener la especificación de requisitos.

2. Realizar el diseño de la Herramienta Software por medio del uso del lenguaje gráfico UML⁸, considerando la arquitectura SOA, con el propósito de encontrar una solución viable acorde al análisis del sistema.
3. Codificar la herramienta Software usando el lenguaje de programación orientado a la Web PHP, contemplando el estándar SOAP⁹, y el motor de bases de datos MySQL.
4. Implantar la Herramienta Software, agregando la información suministrada por los investigadores y capacitando a los usuarios finales del sistema, para que sea usado en el Laboratorio de Cromatografía.

1.3 JUSTIFICACIÓN

A través de la elaboración de éste proyecto se espera brindar un apoyo a la solución de los diferentes problemas organizacionales que se presentan en el Laboratorio de Cromatografía, generando un incremento al control de los procesos que se llevan a cabo, con la finalidad de que esta entidad logre prestar un mejor servicio a sus clientes. También se espera contribuir a las metas propuestas por la organización, como la obtención de la acreditación de acuerdo con la norma ISO 17025 de 2005, fortalecer el control sobre los programas de análisis de muestras, mantenimiento, calibración y limpieza de equipos y programación de tareas con el objetivo de incrementar la productividad y evitar la pérdida de información.

⁷ Del inglés Business Process Modeling Notation, *Notación de Modelado de Procesos de Negocios*.

⁸ Del inglés Unified Modeling Language, *Lenguaje Unificado de Modelado*.

⁹ Del inglés Simple Object Access Protocol, *Protocolo de Acceso Simple a Objeto*

El análisis del sistema realizado se basó en entrevistas y encuestas efectuadas a los investigadores involucrados en el proyecto, y esto dio indicios de los problemas, las necesidades y las oportunidades de mejorar que posee el Laboratorio de Cromatografía y de cómo éstos afectan el funcionamiento de las actividades ahí realizadas. Los modelos de procesos de negocios BPMN ayudaron a hallar de manera fácil los problemas, las falencias y soluciones que tiene cada proceso de la entidad, permitiendo establecer la especificación de requisitos de LABCROM.

El diseño de la herramienta software estuvo guiado por el análisis previamente ejecutado y se basó en la arquitectura orientada a servicios SOA, usando el protocolo de intercomunicación de mensajes SOAP, esto facilitará la posterior integración de la herramienta software con aplicaciones tanto de los clientes como de los proveedores, así como también la implementación de nuevos módulos a LABCROM. También se diseñaron controles de seguridad para evitar la filtración de información, así como los errores que pueden cometer los usuarios. De igual manera el modelado de la herramienta software por medio del lenguaje UML utilizando los diagramas de clases, de objetos y de casos de uso permitió la interacción entre los profesionales del laboratorio y los encargados del proyecto con el objetivo de reducir los errores de interpretación lo máximo posible.

Después de haber conseguido el diseño y haber encontrado la mejor solución al problema planteado, se procedió a realizar la codificación de LABCROM en el lenguaje orientado a la web PHP 5 con el fin de plasmar la alternativa de solución escogida en un producto entregable, que sirva para solucionar los problemas, suplir las necesidades y explotar las oportunidades presentadas en el Laboratorio

de Cromatografía. La implantación de la herramienta software se hizo en el servidor y las estaciones de trabajo del laboratorio, con el propósito de realizar pruebas, corregir errores y dar inicio al funcionamiento del software.

2. DESCRIPCIÓN DE ELEMENTOS TEÓRICOS

2.1 CROMATOGRAFÍA

La cromatografía es un conjunto de técnicas basadas en el principio de retención selectiva, cuyo objetivo es separar los distintos componentes de una mezcla, permitiendo identificar y determinar las cantidades de dichos componentes. En el Laboratorio se llevan a cabo análisis de alimentos y productos naturales como aromas, aceites, bebidas (cerveza, vino, aguardiente, sodas, etc.), determinación del contenido del colesterol en alimentos, entre otras cosas. También realizan análisis biomédicos, toxicológicos y forenses, como determinación de drogas en fluidos biológicos, control de doping, determinación de metanol en las bebidas, residuos de medicamentos entre otros. Éstos servicios son solicitados por diferentes clientes a nivel nacional que desean realizar este tipo de pruebas.

2.2 BPMN - BUSINESS PROCESS MANAGEMENT NOTATION

Es una notación grafica estandarizada que permite modelar procesos de negocio en un formato de flujo de trabajo también conocido como *workflow*. BPMN inicialmente fue desarrollado por BPMNI¹⁰ y actualmente es soportado por OMG¹¹, la versión actual de BPMN es la 1.1 y se espera que próximamente salga la versión 2.0.

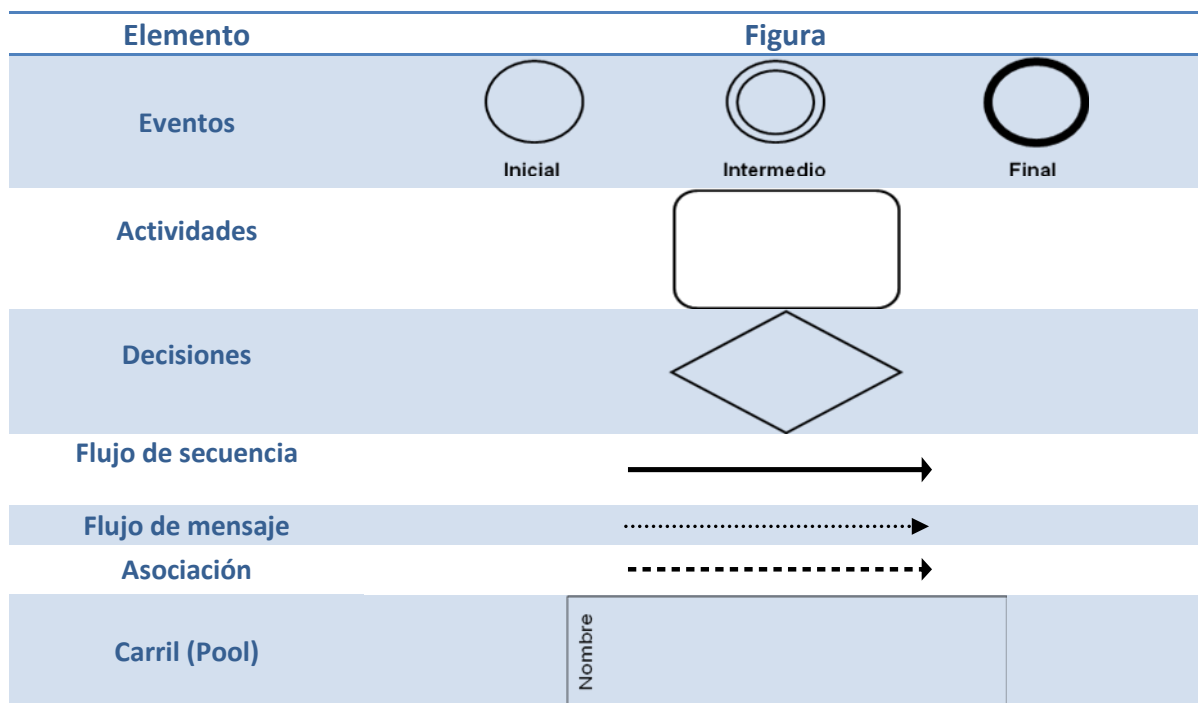
¹⁰ Del Inglés BPMN Information

¹¹ Del Inglés Object Management Group

El objetivo de BPMN es crear un lenguaje que sea fácil de entender por cada una de las partes comprometidas con el negocio, para que no se presenten inconvenientes en su interpretación, así como en la implementación del negocio.

Los elementos principales de la notación BPMN se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- Eventos o Nodos
- Actividades
- Decisión
- Flujo de secuencia
- Flujo de mensaje
- Asociación
- Carril (Pool)
- Carriles (Lane)
- Objetos de datos
- Grupo
- Anotación





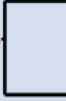
Carriles (Lane)	Nombre	Nombre
Objeto de datos		
Grupos		
Anotación		

Tabla 1. Descripción de Elementos BPMN

2.3 ARQUITECTURAS DE SOFTWARE

En los últimos años se ha venido dando importancia a las arquitecturas de los Sistemas de Información (SI). Esto debido a que con mayor frecuencia los sistemas tienen mayores requisitos de flexibilidad, interoperabilidad, seguridad, escalabilidad, rendimiento, alta disposición, entre otras cosas. Estas necesidades en los SI plantean una problemática en cuanto a la forma en que se va a esbozar su desarrollo o el punto de vista metodológico. La arquitectura de un Sistema de Información se ocupa de definir cómo se va a organizar el sistema para satisfacer los requisitos mencionados anteriormente.(1)

Dentro de las arquitecturas de los SI, adquieren especial importancia las arquitecturas software. La arquitectura software de un sistema de información representa la base para su desarrollo y operación. También permite a los desarrolladores establecer un marco de referencia a seguir para la consecución de sus objetivos, además que facilitan el diseño de aplicaciones más funcionales, con mayor integridad en los datos, y mejoran la interconexión entre módulos.(2)

D'Souza y Cameron definen la arquitectura software de la siguiente manera: “*El término arquitectura software consiste en la estructura o estructuras de las partes que lo componen (incluyendo el tiempo de diseño, el tiempo de pruebas y los componentes software), en la naturaleza y propiedades relevantes de todas las partes (módulos con sus interfaces, objetos), y por último las relaciones e integridades entre todas las partes (donde hay muchas posibilidades diferentes de poder relacionarlas).*”(3) De forma intuitiva, se podría decir que la arquitectura software de un sistema de información representa la base para su desarrollo y operación.

Un aspecto a tener en cuenta a la hora de definir una arquitectura software es el estilo arquitectónico al que va asociado. Existen diferentes estilos arquitectónicos que serán más o menos apropiados según el sistema concreto que se desee construir. La siguiente tabla resume los principales estilos arquitectónicos:

Estilo Arquitectónico	Descripción
Pipers y Filters	Los Filters (filtros) constituyen los componentes y los pipes(tubos) los conectores entre dichos componentes. Se utiliza habitualmente en programas escritos para la shell de Unix.
Abstracción de datos y organización OO	Los objetos son los componentes y los conectores las llamadas a procedimientos o funciones. Se utiliza mayormente en aplicaciones de escritorio.
Invocación implícita, basada en eventos	Los componentes son módulos que incluyen un conjunto de procedimientos y un conjunto de eventos. Se utilizan, por ejemplo, para la integración de herramientas en entornos de programación
Sistemas de Capas (layered systems)	El sistema se organiza en capas, cada una de las cuales proporciona servicios a la capa superior que actúa como cliente. Se utiliza en sistemas operativos.
Repositorios	Tiene dos tipos de componentes: la estructura contenedora de los datos y los componentes externos que interactúan con el almacén central. Se utiliza en aplicaciones diversas como reconocimiento de patrones, entornos de programación entre otras cosas.
Intérpretes	Tiene cuatro componentes: 1.Motor de interpretación, 2. memoria con el pseudocódigo a interpretar, 3. representación del estado de control del motor de

	interpretación, 4. representación del estado del programa que está siendo simulado. Se utiliza para el desarrollo de compiladores.
Control de procesos	Se basa en bucles de control de procesos. A diferencia de los estilos basados en objetos que se caracterizan por los tipos de componentes, este tipo de arquitecturas se caracteriza tanto por los componentes como por las relaciones entre ellos.
Sistemas distribuidos	Los estilos basados en sistemas distribuidos permiten compartir recursos, son abiertos, concurrentes, escalables, tolerantes y utilizan una aproximación orientada a objetos.

Tabla 2. Resumen de los estilos arquitectónicos tomado y adaptado de(4)

En los últimos años se ha popularizado el estilo arquitectónico de sistemas distribuidos debido a su relación con el Internet, redes de teléfonos móviles y las redes corporativas o de empresas. Debido a que éste proyecto está enfocado en esa tendencia, se hace necesario conocer las diferentes arquitecturas para sistemas distribuidos.

2.3.1 Arquitecturas de Sistemas Distribuidos

La computación distribuida, ha sido diseñada para resolver problemas demasiado grandes para cualquier supercomputadora, mientras se mantiene la flexibilidad de trabajar en múltiples problemas más pequeños. Los sistemas distribuidos, son una colección de ordenadores autónomos enlazados por una red y soportados por aplicaciones que hacen que la colección actúe como un servicio integrado.(5)

Las arquitecturas de sistemas distribuidos son: Multiprocesador; Cliente-Servidor; Objetos Distribuidos; Tres Niveles y Orientada a Servicios (SOA)(2).A continuación se describen brevemente:

2.3.1.1. Arquitectura Multiprocesador

El modelo más simple de un sistema distribuido es el formado por varios procesos que pueden ejecutarse sobre procesadores diferentes. El multiproceso no es algo difícil de entender, más procesadores significa más potencia computacional. Un conjunto de tareas puede ser completado más rápidamente si hay varias unidades de proceso ejecutándolas en paralelo. Es necesario conocer ampliamente como están interconectados dichos procesadores, y la forma en que el código se ejecuta en los mismos para crear aplicaciones y software que aproveche al máximo sus prestaciones. Un ejemplo de este tipo de sistemas se muestra en la siguiente figura

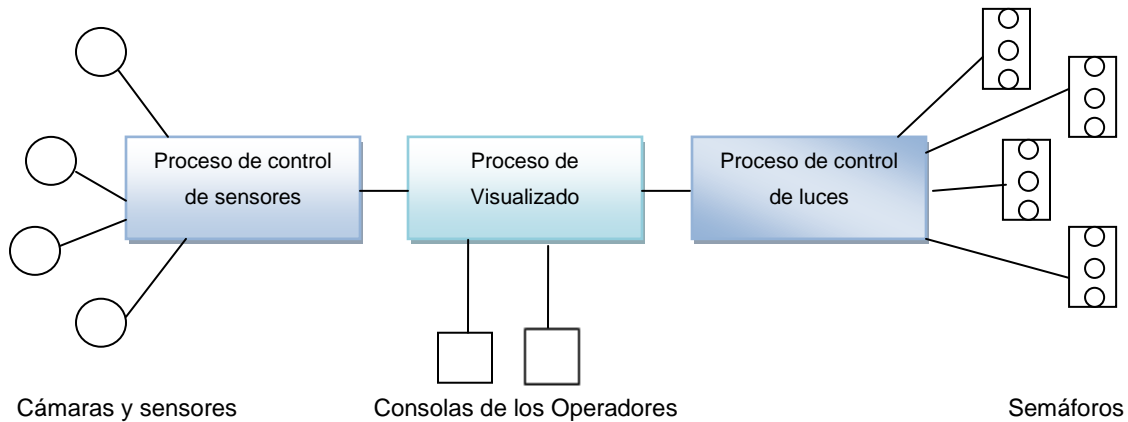


Figura1. Un sistema multiprocesador de control de tráfico. Tomado y adaptado de (2)

Existen varias ventajas al usar este tipo de Arquitectura. Por ejemplo, el uso de componentes comúnmente disponibles en grandes cantidades permite ofrecer mayor rendimiento a un precio menor que el de máquinas con procesadores especialmente diseñados. También las computadoras paralelas son inherentemente escalables, permitiendo actualizarlas para adecuarlas a una necesidad creciente. Además se puede actualizar en términos de rendimiento agregando más procesadores.

Por otro lado, existen factores que limitan la velocidad máxima de un procesador, y hay barreras físicas infranqueables, tales como la velocidad de la luz, efectos cuánticos al reducir el tamaño de los elementos de los procesadores, y problemas causados por fenómenos eléctricos a pequeñas escalas, que restringen el uso de ésta arquitectura.

2.3.1.2 Arquitectura Cliente – Servidor

Este tipo de arquitectura se centra en dos principales entidades; el cliente y el servidor. Basicamente el cliente es la entidad que realiza una serie de peticiones a la entidad servidor que se encarga de recibir y ejecutar los pedidos del cliente con el fin de obtener datos o realizar ciertas funciones. En la arquitectura cliente – servidor pueden haber pequeñas funciones que se integran para generar una gran aplicación, lo que permite el trabajo por módulos, la fácil corrección de errores y agregación de nuevas funcionalidades. En la figura 2 se ilustra éste modelo arquitectónico.

Se podría decir que una de las ventajas de ésta arquitectura es la centralización del control, es decir que los accesos, recursos y la integridad de los datos son controlados por el servidor evitando que un programa cliente defectuoso o no autorizado pueda dañar el sistema. También una ventaja es la escalabilidad ya que cualquier elemento en esta arquitectura puede ser mejorado en determinado instante.

La principal desventaja que posee esta arquitectura es que presenta algunas complicaciones al agregar nuevos clientes al sistema, debido a requerimientos de

hardware, otra desventaja a destacar es que mientras más clientes estén conectados al servidor, habrá mayor carga para este y su rendimiento puede verse disminuido, y en algunas ocasiones puede llegar a colapsar, cuando esto sucede las peticiones de las entidades clientes no podrán ser satisfechas. Actualmente la arquitectura cliente – servidor es muy utilizada para los proyectos software que implican centralización de los datos de una organización y muchos puntos de recepción y envío de información.

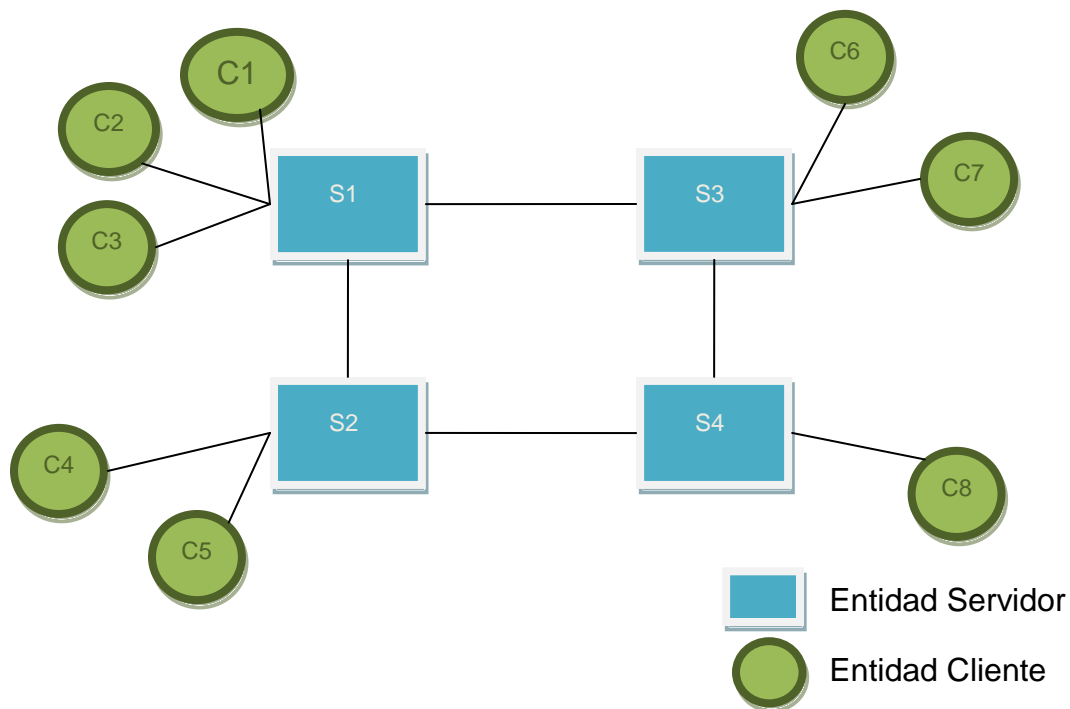


Figura 2 Esquema de arquitectura Cliente-Servidor

2.3.1.3 Arquitecturas De Objetos Distribuidos

En una Arquitectura de objetos distribuidos, los componentes fundamentales del sistema son objetos que proporcionan una interfaz a un conjunto de servicios que ellos suministran. Otros objetos realizan llamadas a éstos servicios sin hacer ninguna distinción lógica entre un cliente y un servidor.

Los objetos pueden distribuirse a través de varias computadoras en una red y comunicarse a través de un middleware. A este middleware se lo denomina intermediarios de peticiones de objetos. Se requiere middleware a dos niveles para soportar la computación de objetos distribuidos: A nivel de comunicación lógica que permiten a los objetos intercambiar datos y controlar la información sobre diferentes computadoras, existen estándares bastante comerciales como CORBA¹² y DCOM¹³. A nivel de componentes el middleware proporciona una base para desarrollar componentes compatibles.

Las ventajas del modelo de objetos distribuidos son varias. Una de ellas es que permite al diseñador del sistema retrasar decisiones sobre dónde y cómo deberían proporcionarse los servicios. También es una arquitectura que permite añadir nuevos recursos si es necesario, es flexible y escalable. Permite reconfigurar el sistema de forma dinámica mediante la migración de objetos a través de la red. La principal desventaja de las arquitecturas de objetos distribuidos es que son mucho más complejas de diseñar que los sistemas cliente-servidor.

2.3.1.4 Arquitectura De Tres Niveles

La aquitectura de tres niveles es básicamente la arquitectura de cliente – servidor pero agregándole un servidor de aplicaciones entre el cliente y el servidor de datos. Este servidor de aplicaciones hace de intermediario, respondiendo las solicitudes del cliente y ejecutando peticiones de datos únicamente al servidor de datos.

¹² CORBA del Inglés, Common Object Request Broquer Architecture

¹³ DCOM del Inglés, Distributed Component Object Model

La principal ventaja que tiene esta arquitectura es que el desarrollo de aplicaciones se maneja por niveles, y para el caso de querer agregar una nueva funcionalidad al sistema esta solo afecta al nivel requerido, dejando a un lado la revisión de todo el código mezclado, otra gran ventaja en comparación de la arquitectura cliente – servidor es la distribución de cargas sobre el servidor de datos y el servidor de aplicaciones, disminuyendo así las fallas por sobrecarga en los servidores.

La principal desventaja que presenta esta arquitectura es que sigue trabajando con un solo servidor de datos que en algún momento puede llegar a colapsar por sobrecarga de pedidos hechos por los servidores de aplicaciones, y al igual que en la arquitectura cliente – servidor sigue siendo complicado en algunos casos agregar nuevas entidades clientes a la arquitectura.

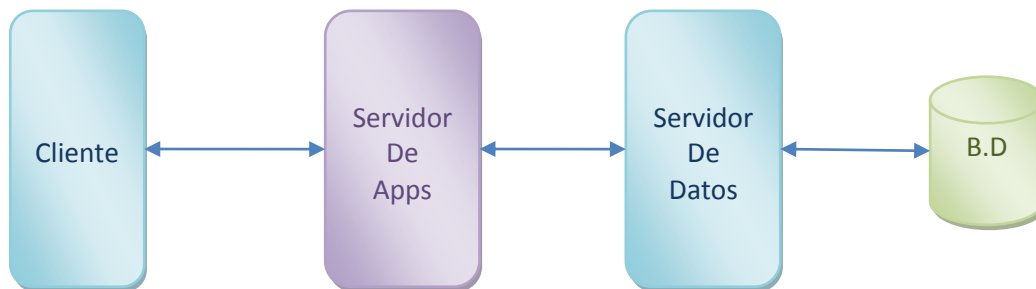


Figura 3 Esquema de Arquitectura de Tres Niveles

2.3.1.5 Arquitectura Orientada A Servicios

El desarrollo de Internet hizo posible que las computadoras cliente tuviesen acceso a los servidores remotos situados por fuera de sus propias organizaciones. El acceso se realizaba solamente a través de un navegador web y el acceso

directo a los almacenes de información a través de otros programas, lo cual no era práctico. Para solucionar este problema se propuso la noción de un servicio web, para que mediante el uso de un servicio web las organizaciones que quieran hacer accesible la información a otros programas pueden hacerlo definiendo y publicando una interfaz de servicio web(2). Como éste proyecto se basa en esta arquitectura se ha decidido profundizar en el tema referente a los servicios web y tal profundización se trabaja en los siguientes numerales.

2.4 SOA (ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS)

La arquitectura orientada a servicios -SOA- surge de la necesidad de descentralizar los procesos, facilitar el intercambio de información entre empresas y conseguir funciones software que fueran altamente reutilizables. El primer concepto de SOA fue dado por Gartner en 1996 en su libro *Services Oriented Architectures*, quien dijo: “SOA es un estilo de arquitectura para aplicaciones de negocios modulares, distribuidas y compartibles”(6). Para hacer posible la idea de SOA fue necesario desarrollar el concepto de servicio web, que básicamente es un catálogo de la información accesible, el tipo de datos y como se puede acceder a ellos a través de programas ubicados en computadores remotos, por lo tanto un servicio web puede ser accedido desde diferentes aplicaciones sin tener en cuenta el lenguaje de programación, el sistema operativo o la ubicación geográfica de la entidad cliente y del servidor. Adicionalmente una sola aplicación puede ser desarrollada para que acceda a diferentes servicios web alojados en diferentes servidores ubicados alrededor del mundo y entregar información confiable al usuario final.

SOA no solo ofrece ese ambiente de trabajo en el cual los servicios web intercambian información y se puede ver el conjunto de éstos como un sistema total, también permite que el diseñador del sistema se oriente a sí mismo a esta mentalidad en la que los servicios son orquestados mediante un software para implementar los procesos de negocios. Para ilustrar este concepto a continuación se presenta una imagen representativa del esquema de la arquitectura SOA, en donde hay tres servicios web, dos aplicaciones invocando los servicios y un usuario final quien recibe la información suministrada por las aplicaciones.

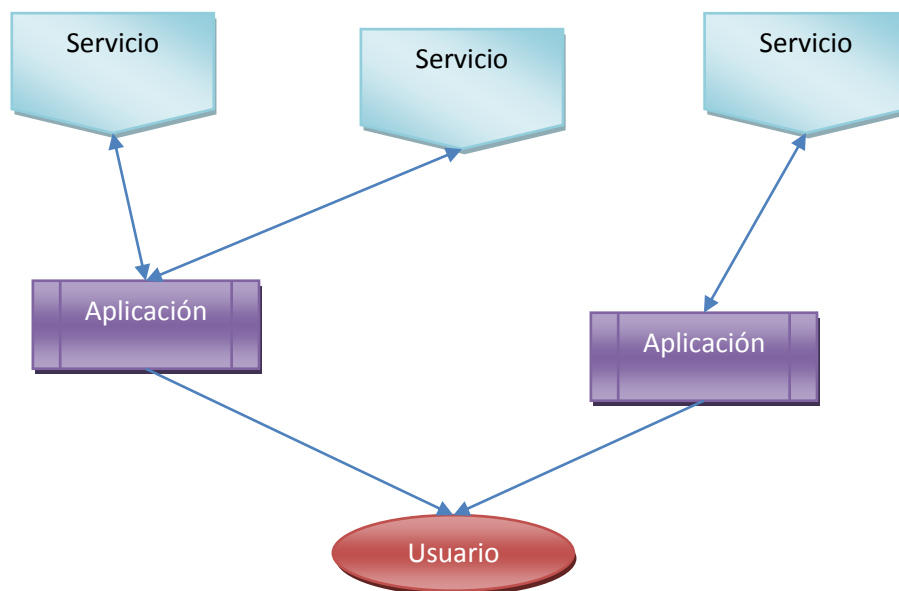


Figura 4. Esquema de Arquitectura SOA

En la actualidad los proyectos SOA alrededor del mundo son liderados por Microsoft®, IBM® y SUN®, quienes se percataron de la importancia de aplicar proyectos software descentralizados, así como también de los beneficios que éstos traen a las compañías que han abierto sus puertas para este tipo de arquitectura software.

2.4.1 Beneficios de SOA

La arquitectura SOA permite que las entidades desarrollen nuevos servicios web y éstos sean fáciles de integrar con el sistema total, además de esto las soluciones SOA permiten:

- **Mejorar la toma de decisiones:** Al integrar todos los servicios, los directivos de la entidad poseen más y mejor información de los procesos, lo que les permite obtener una visión ampliada del panorama y así tomar decisiones acertadas frente algún problema.
- **Mejorar la productividad de los empleados:** Los empleados al poseer la información en un formato diferente, mucho más intuitivo y ágil, su productividad se incrementa al dedicar su energía a los procesos importantes.
- **Potenciar las relaciones con clientes y proveedores:** Al integrar los servicios web de los clientes y proveedores con los servicios web de la entidad, se hace mucho más fácil la entrega y realización de pedidos.
- **Aplicaciones más productivas y flexibles:** La estrategia de orientación a servicios permite a las tecnologías de información conseguir una mayor productividad de los recursos existentes.
- **Aplicaciones más seguras y manejables:** Gracias a la infraestructura común entre los servicios se pueden desarrollar nuevas aplicaciones manejables, y también actualizar las aplicaciones ya existentes. Al manejar las aplicaciones individualmente la arquitectura SOA permite un nivel de seguridad bastante alto.

Intentar resolver cualquier tipo de proyecto por medio de la arquitectura SOA no siempre es la solución y puede que termine siendo la implementación de SOA una barrera insuperable. Para que un proyecto SOA tenga un fin satisfactorio deben cumplirse una serie de condiciones que se detallaran a continuación.

2.4.2 Condiciones para la ejecución de un proyecto SOA

- **Definir claramente los objetivos:** La definición de los objetivos de la empresa al realizar un proyecto SOA, delimitara el alcance del proyecto, y hará mucho más fácil el desarrollo posterior del proyecto.
- **Definir claramente el alcance del proyecto SOA:** No se puede empezar una renovación de las Tecnologías de Información existentes con el propósito de llevarlas a la arquitectura SOA, se debe definir claramente el alcance del proyecto para luego no caer en el error de actualizar todo y cuando se termine, los problemas a los cuales se querían dar solución han evolucionado tanto que el proyecto se ha convertido en obsoleto.
- **Evitar introducir SOA sin motivos reales que lo justifiquen:** Introducir una solución SOA no debe contemplarse como una necesidad tecnológica sino organizativa, si se empieza con la idea de implementar SOA por simple gusto, el proyecto puede terminar siendo excesivamente complejo y costoso.
- **Gestionar el proceso:** Cada proceso de la compañía debe contemplarse como un servicio, así al desarrollar un servicio se quiere mejorar un proceso de la entidad.

Para la realización de este proyecto se ha seleccionado la arquitectura SOA, debido a que la herramienta software se puede ver como una serie de servicios entrelazados que comparten información y que hacen parte de un proceso global de la entidad interesada. Además al utilizar esta arquitectura se deja la puerta abierta para la inclusión de futuros servicios que complementen el trabajo a realizar.

Uno de los estándares para la intercomunicación por medio de mensajes entre servicios web ampliamente utilizado en SOA es SOAP, por esta razón y adicionándole que existe gran información de cómo imprimirlo en la web, se ha optado por el uso de este estándar en el proyecto.

2.4.3 Protocolos SOA

Para la implementación de SOA en proyectos software hace falta conocer qué protocolos de intercomunicación de mensajes entre servicios web existen, sus características, ventajas y desventajas, para poder así elegir el más adecuado para el desarrollo de software. Los protocolos o estándares fundamentales que permiten la comunicación entre los servicios web según (2) son: *WSDL*, *UDDI* y *SOAP*.

2.4.3.1 WSDL

Del inglés *Web Services Description Language* (Lenguaje de Descripción de Servicios Web), básicamente es una adaptación de los archivos XML¹⁴ para ser trabajados específicamente en la arquitectura SOA. Este protocolo describe la forma cómo deben comunicarse los servicios web, es decir el formato del mensaje, los tipos de datos, las operaciones, etc.

Actualmente muchos servicios web utilizan este protocolo para el intercambio de mensajes debido a que es relativamente fácil de implementar, por lo que se puede considerar una ventaja en cuanto a compatibilidad con aplicaciones. La desventaja principal que posee este protocolo es que aunque facilita mucho las cosas a la hora de desarrollar un servicio web, la implementación sigue siendo complicada.

¹⁴ Del inglés, *Xtensible Markup Language*, *Lenguaje Extendido de Etiquetas*

2.4.3.2 UDDI

Del inglés *Universal Description, Discovery and Integration* (Descripción Descubrimiento e Integración Universal), puede ser visto más como un catalogo de descripción de servicios de negocio basado en XML que un protocolo en sí, cuyo objetivo es ser accedido por los mensajes SOAP para dar paso a un documento WSDL en el que se describen los requisitos del protocolo y los formatos de los mensajes para poder ser utilizados bajo la arquitectura SOA.

Para registrar un servicio de negocio en UDDI hace falta descomponerlo en tres partes:

- Páginas Blancas: Dirección, contacto y otros identificadores del negocio.
- Páginas Amarillas: Categorización industrial
- Páginas Verdes: Información sobre los servicios web que la empresa brinda

La principal ventaja que ofrece el protocolo UDDI es que es ampliamente usado por las grandes compañías que ofrecen servicios web, además se logra una mejor estructuración de los procesos de negocio vinculados con los servicios web. La principal desventaja es que hace falta utilizar otros protocolos como SOAP y WSDL para el funcionamiento de los catálogos UDDI.

2.5 SOAP - SIMPLE OBJECT ACCESS PROTOCOL

Es un protocolo estándar utilizado para la intercomunicación de información por medio de mensajes entre servicios web. SOAP fue desarrollado por IBM®, Microsoft® y otras compañías que actualmente están bajo el consorcio de W3C¹⁵,

¹⁵ Del Inglés World Wide Web Consortium

basándose en el protocolo XML-RPC¹⁶. El protocolo SOAP permite llamadas a procedimientos remotos o RPC, las cuales pueden comunicar de manera sencilla aplicaciones de un servidor con un equipo cliente o viceversa, facilitando las interconexiones entre aplicaciones sin importar el lenguaje en el cual fueron programadas.

2.5.1 Beneficios de SOAP

- **No está asociado con ningún lenguaje:**El protocolo SOAP a pesar de haber sido desarrollado por Microsoft® e IBM® entre otros, no está ligado con ningún lenguaje específico, por lo tanto se pueden desarrollar aplicaciones en cualquier lenguaje de programación y utilizar el protocolo SOAP sin ningún impedimento.
- **No se encuentra fuertemente asociado a ningún protocolo de transporte:** Un mensaje de SOAP no es más que un documento XML, por lo que puede transportarse utilizando cualquier protocolo capaz de transmitir texto.
- **No está atado a ninguna infraestructura de objeto distribuido:** La mayoría de los sistemas de objetos distribuidos se pueden extender, y ya lo están haciendo algunos de ellos para que admitan SOAP.
- **Aprovecha los estándares existentes en la industria:** Como se ha dicho antes el protocolo SOAP está basado en XML, por lo tanto utiliza protocolos ya establecidos como XML, HTTP, entre otros, para enviar los mensajes.
- **Permite la interoperabilidad entre múltiples entornos:** SOAP se desarrollo sobre los estándares existentes de la industria, por lo que se pueden comunicar varias aplicaciones por medio de los mensajes sin importar bajo que entornos estén trabajando.

¹⁶ Del Inglés Xtensible Markup Language – Remote Procedure Call, *Lenguaje de Mercado Extensivo – Llamada a Procedimiento Remoto*

2.5.2 Mensaje SOAP

SOAP empaqueta la información a transmitir en un mensaje que posee una cabecera e información, que se utiliza para describir el mensaje en sí. A continuación se puede observar un ejemplo.

```
<?xml version = "1.0"?>

<soap:Envelope xmlns:soap="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <soap:Header>
    <!-- Cabecera opcional, la información adicional va aquí. -->
    <To>Herman</To>
    <From>Javier</From>
  </soap:Header>

  <soap:Body>
    <!-- El Mensaje va aca. -->
    Que mas como va todo?
  </soap:Body>
</soap:Envelope>
```

Figura5. Esquema de un Mensaje SOAP

El elemento raíz en este ejemplo es *Envelope*, y el sobre contiene dos elementos: *Header* y *Body*, pero por lo general puede contener más, sí así se desea. En el ejemplo anterior en el *Header* se indica quien envía y quien recibe el mensaje, sin embargo puede tener más información en el encabezado. El sobre del mensaje SOAP debe tener el elemento *Body*, o cuerpo, en donde se envía la información que se quiere transmitir, en este caso es simplemente una cadena de caracteres.

2.6 APLICACIÓN DE SOA SOBRE PHP UTILIZANDO EL PROTOCOLO SOAP

La aplicación de la Arquitectura Orientada a Servicios en un proyecto de desarrollo software basado en web, propone algunas dificultades al desarrollador, pero grandes beneficios al sistema, los usuarios finales y otros desarrolladores que desean acoplar nuevos módulos a la herramienta software. Los beneficios que trae consigo la implementación de SOA han sido tenidos en cuenta en las fases de análisis y diseño de LABCROM, por lo tanto se decidió implementar esta arquitectura utilizando el protocolo SOAP, en parte gracias a su compatibilidad con el lenguaje de programación PHP 5.

Antes de comenzar a explicar cómo se publica e invoca un servicio web en PHP 5 utilizando el protocolo SOAP, es necesario conocer que existen dos maneras de hacerlo:

- Por medio de las librerías nativas (PHP 5)
- Por medio de la librería NuSOAP¹⁷

Debido a la gran facilidad que representa crear e invocar un servicio web por medio de la librería NuSOAP, se ha decidido utilizarla en el desarrollo de la herramienta software y lo primero que hay que hacer para que en PHP 5 se pueda utilizar esta librería es conseguirla a través de internet, esto se puede hacer descargándola desde la siguiente dirección:

<http://downloads.sourceforge.net/project/nusoap/nusoap/0.7.3/nusoap-0.7.3.zip>

¹⁷ NuSOAP, librería auxiliar para la creación e invocación de servicios web utilizando el protocolo SOAP en el lenguaje de programación PHP.

Después de haber descargado el archivo es necesario descomprimirlo y guardar la carpeta en el servidor para que posteriormente se pueda incluir la librería desde un archivo PHP.

Cabe recalcar que esta librería ha sido modificada para que pueda funcionar sin conflictos en PHP 5, debido a que la librería nativa y la librería original de NuSOAP poseen un conflicto en la definición de la función de creación de los servicios web.

2.6.1 Publicación de un servicio web en PHP utilizando el protocolo SOAP.

El primer paso para publicar un servicio web hecho en PHP es incluir la librería NuSOAP, para esto al principio del archivo PHP se añade el siguiente código.

```
require_once('ruta_de_la_carpeta/lib/nusoap.php');
```

Luego de haber incluido la librería NuSOAP hay que crear la función php, para este caso:

```
function Hola($nombre){  
    $cadena = "Hola ".$nombre;  
    return $cadena;  
}
```

Lo que se desea con la función en este caso es que retorne la cadena 'Hola \$nombre', donde el nombre es un parámetro que se asignara posteriormente. Después de haber registrado la función PHP hay que crear el servicio web por medio de las siguientes líneas de código.

```
$server = new soap_server;  
$server->configureWSDL('holawsdl','urn:holawsdl','','document');
```

Posteriormente hay que registrar tanto los parámetros de entrada como los de salida en arrays.

```
$entrada = array( 'nombre' => 'xsd:string' );  
$salida = array( 'return' => 'xsd:string');
```

En este caso el único parámetro de entrada es 'nombre' y el de salida es 'return', los dos parámetros tanto el de entrada como el de salida son de tipo *string*.

Luego de haber registrado los parámetros de entrada y salida en *arrays* es necesario registrar los *arrays* y la función PHP en el servicio web anteriormente creado.

```
$server->register('Hola',$entrada, $salida,'urn:holawsdl');
```

Para finalizar el servicio web es necesario agregar las siguientes líneas de código

```
$input = implode("\r\n", file('php://input'));  
$server->service($input);
```

2.6.2 Invocación de un servicio web en PHP utilizando el protocolo SOAP

Para poder invocar un servicio web anteriormente creado es necesario incluir la librería NuSOAP en el archivo PHP donde se va a invocar el servicio, para esto se utiliza la siguiente línea de código:

```
require_once('ruta_de_la_carpeta/lib/nusoap.php');
```

Posteriormente se crea un cliente SOAP invocando al servicio que se desea que se ejecute.

```
$soap = new soapclientnusoap('http://127.0.0.1 /SOAP/Hola.php');
```

En este caso el servicio web se encuentra en el servidor local, en la carpeta SOAP y tiene como nombre Hola.php

Luego se invoca a la función deseada dentro del servicio web y se le asignan los parámetros de entrada.

```
$result = $soap->call('Hola', array('nombre' => 'Mundo'));
```

Para este caso en particular la función invocada es Hola y el parámetro de entrada en la variable nombre es “Mundo” y el resultado arrojado por el servicio web es la cadena “Hola Mundo” almacenada en la variable *\$result*.

3. METODOLOGÍA

3.1 INTRODUCCIÓN

Para formular la metodología se realizó un estudio de las propuestas metodológicas de varios autores. Los autores escogidos son los más representativos en la actualidad y dentro de sus propuestas incluyen algunos modelos de vida de software, que se suelen usar en la mayoría de proyectos de desarrollo software. A continuación se describe, de modo general, cada una de ellas.

3.1.1 Metodología Kendall & Kendall

Kendall y Kendall exponen en su metodología, que el ciclo de vida del desarrollo de sistemas es un enfoque por fases del análisis y diseño que sostiene que los sistemas son desarrollados de mejor manera mediante el uso de un ciclo específico de actividades para el analista y el usuario.

Según Kendall y Kendall, distintas actividades pueden realizarse de forma simultánea, e incluso se pueden repetir. Las fases, así como las actividades que forman cada fase, no se deben considerar como un proceso lineal. Es posible que cada una de las actividades de una fase se interrumpa hasta finalizar otra tarea, por lo cual es interesante no considerar las actividades y las fases como pasos independientes y separados.

La metodología propuesta por éstos autores divide el ciclo de vida del desarrollo de sistemas en siete fases que se resumen en la siguiente tabla:

Ciclo de vida del desarrollo de sistemas (Kendall y Kendall)
Identificación de problemas, oportunidades y objetivos
Determinación de los requerimientos de información
Análisis de las necesidades del sistema
Diseño del sistema recomendado
Desarrollo y documentación del software
Prueba y mantenimiento del sistema
Implementación y evaluación del hardware

Tabla 3. Ciclo de vida del desarrollo de sistemas Kendall y Kendall

Finalmente los mismos autores afirman: *“El ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC, Systems Development life cycle) es un enfoque por fases para el análisis y el diseño cuya premisa principal consiste en que los sistemas se desarrollan mejor utilizando un ciclo específico de actividades del analista y el usuario.”* (Kendall & Kendall) (7)

3.1.2 Metodología de Análisis de Sistemas Modernos de Whitten

Los autores definen una metodología para el desarrollo de sistemas como un proceso de desarrollo estandarizado que define un conjunto de actividades, métodos, recomendaciones, valoraciones y herramientas automatizadas que los desarrolladores y directores de proyectos deben seguir para desarrollar y mejorar de forma continua los sistemas de información.

Los autores proponen una metodología llamada FAST (*Framework for the Application of Systems Thinking*) y que está formada por varias fases que se muestran en la siguiente tabla:

Ciclo de vida del desarrollo de sistemas (Whitten, Bentley y Dittman)
Definición de proyecto
Análisis de problemas
Análisis de necesidades
Diseño lógico
Análisis de decisión
Diseño físico e integración
Construcción y Pruebas
Entrega e instalación

Tabla 4. Ciclo de vida del desarrollo de sistemas (Whitten, Bentley y Dittman)

La mayoría de autores describen la etapa de análisis de sistema como el estudio de la empresa y del sistema actual, así como de las necesidades y de los objetivos del proyecto que se intenta desarrollar. Pero éste grupo de autores describen la etapa de diseño de sistemas como la evaluación de alternativas y del diseño tanto lógico como físico del nuevo sistema de información.

Según estos autores, la etapa análisis de sistemas de información está formada por todas aquellas fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas que se centran en los problemas del negocio y de sus necesidades, y que por lo tanto son totalmente independientes de la tecnología que se usa para implementar la

solución. Podría decirse que estos autores proponen que en la etapa de diseño de sistemas se detallen las especificaciones técnicas de la solución resultante de la etapa de análisis de sistemas.(8)

3.1.3 Metodología de James Senn

La metodología que expone Senn está compuesta por seis fases: investigación preliminar; determinación de los requerimientos del sistema; diseño del sistema; desarrollo del software; prueba de los sistemas e implantación y evaluación.

Según Senn, todo proyecto es iniciado por una persona y debe pasar por la fase de investigación preliminar, en la cual se explicita el proyecto, se estudia su factibilidad, y por último se aprueba su ejecución.(9)

3.1.4. Metodología de George Y Hoffer

Los autores estudian el análisis y desarrollo de sistemas a través de un enfoque orientado a objetos. Esta aproximación al desarrollo de sistemas tiene algunas características destacables. Las etapas clásicas en el desarrollo de un sistema (planificación, análisis, diseño e implementación de sistemas) no se realizan de forma secuencial sino de forma iterativa e incremental. Las fases típicas en el desarrollo de sistemas orientados a objetos son: comienzo, elaboración; construcción y transición.(10)

3.1.4 Programación Extrema

La programación extrema se diferencia de las metodologías tradicionales principalmente en que pone más énfasis en la adaptabilidad que en la previsibilidad. Los defensores de (*Extreme Programming*, Programación

Extrema)XP consideran que los cambios de requisitos sobre la marcha son un aspecto natural, inevitable e incluso deseable del desarrollo de proyectos. Creen que ser capaz de adaptarse a los cambios de requisitos en cualquier punto de la vida del proyecto es una aproximación mejor y más realista que intentar definir todos los requisitos al comienzo del proyecto e invertir esfuerzos después en controlar los cambios en los requisitos.

Según *Kent Beck*, uno de los autores de esta metodología, se puede considerar la programación extrema como la adopción de las mejores metodologías de desarrollo de acuerdo con lo que se pretende llevar a cabo con el proyecto, y aplicarlo de manera dinámica durante el ciclo de vida del software.(11)

3.2 METODOLOGÍA DEL PROYECTO

La metodología del proyecto se eligió teniendo en cuenta el contenido de cada metodología propuesta por los diferentes autores, y mirando la viabilidad de su uso, en términos de los requerimientos del proyecto. Por eso se decidió usar una metodología de tipo evolutivo, con la cual se llevó a cabo la planeación del proyecto, el análisis del sistema, el diseño de la Herramienta Software, su codificación, implantación y pruebas.

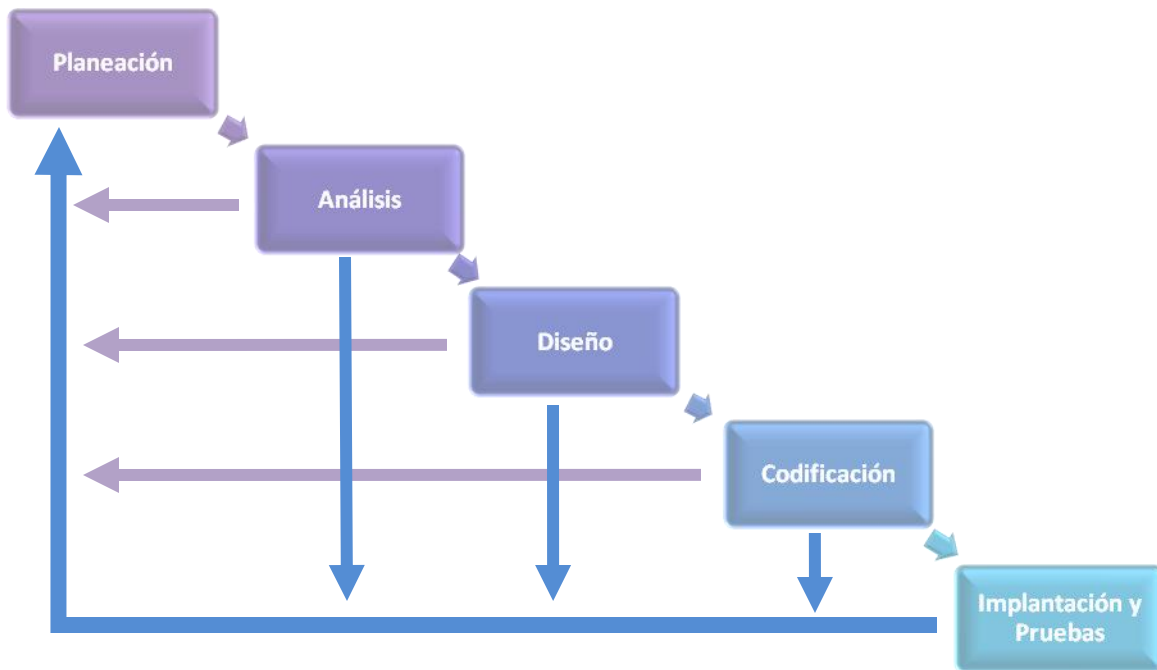


Figura6. Esquema de la metodología usada

A continuación se describirán cada una de las etapas de la metodología planteada para el proyecto.

3.2.1 Planeación

La planeación de LABCROM se llevó a cabo por medio de las siguientes actividades:

- Definición del problema. Por medio de reuniones con el personal del Laboratorio de Cromatografía interesados en mejorar su gestión a través de una herramienta software, y conociendo las necesidades y oportunidades del dentro del laboratorio, se consiguió limitar y definir el problema.

- Definición de objetivos. Teniendo claridad en la definición el problema se consiguió establecer los objetivos que se deberían cumplir en el proyecto.
- Elección de las tecnologías a usar. De acuerdo con los objetivos propuestos y la necesidad presentada dentro del laboratorio, se eligió usar PHP 5 junto con el motor de base de datos MySQL.
- Establecimiento de metodología y cronograma. Se planificó la metodología a usar y un cronograma de actividades que sirvió como guía durante la elaboración del proyecto.

3.2.2 Análisis

El principal objetivo de ésta etapa de análisis era la obtención de la especificación de requisitos de la herramienta software. Esta especificación de requisitos se encuentra en el numeral 4.2. El análisis se llevó a cabo contando con las siguientes actividades:

- Entrevistas a cada uno de los investigadores del laboratorio involucrados
- Realización de informes de recopilación de información de entrevistas.
- Lectura y Análisis de la norma ISO 17025 de 2005
- Lectura y Análisis de Manual de Calidad del Laboratorio de Cromatografía
- Lectura y Análisis de manuales de procesos de servicio de ensayo.
- Análisis de la herramienta software vigente
- Análisis de Mapa de Procesos
- Uso de Diagramas BPMN
- Realización de especificación de requisitos

3.2.3 Diseño

En este proceso se sintetizan representaciones de la estructura de datos, estructura del programa, estructura de la interfaz y detalles procedimentales tomados de la especificación de requisitos del sistema. El diseño de LABCROM se puede resumir en los siguientes pasos:

- Realización de un diseño lógico para la comprensión de los objetos del negocio y sus servicios, la identificación de las dependencias entre objetos de la compañía, la definición de las interfaces y la revisión del contenido de la base de datos, usando UML.
- Construcción de un modelo entidad relación para la base de datos y estableciendo aspectos físicos de la base de datos como los rangos y longitudes de cada campo.
- Diseño arquitectónico para identificar los subsistemas de LABCROM y su infraestructura de control e intercomunicación de datos.
- Definición de la interfaz de usuario y el diseño de ayudas.

En éste proyecto se tuvo en cuenta el diseño de controles de base de datos:

- Confidencialidad: permitiendo que solo personas autorizadas puedan conocer los datos o la información correspondiente.
- Integridad: solo personas autorizadas puedan modificar o borrar los datos, y dejando rastros de control de ingreso para una posterior auditoría.
- Disponibilidad de la información: personas autorizadas pueden acceder a tiempo a la información.
- Creación de roles, perfiles y permisos de usuario al personal del laboratorio.

3.2.4 Codificación

Después de haber realizado el diseño de la herramienta software se procedió a ejecutar la codificación de esta, usando el estándar de intercomunicación de mensajes SOAP, bajo la arquitectura SOA, de acuerdo con la siguiente metodología:

- Codificación de la Base de Datos en MySQL
- Elaboración de Interfaz de Usuario en ambiente Web
- Elaboración del código en PHP 5

3.2.5 Implantación Y Pruebas

Para llevar a cabo la implantación de LABCROM en el Laboratorio de Cromatografía se cumplieron las siguientes tareas:

- Instalación del software en el servidor del Laboratorio de Cromatografía
- Realización de pruebas con datos reales suministrados por el personal del laboratorio y comprobación del funcionamiento correcto de cada uno de los módulos de LABCROM.
- Detección y corrección de errores de acuerdo con los resultados de las pruebas realizadas.
- Capacitación a usuarios finales a través de exposiciones y charlas personalizadas.
- Puesta en marcha

PARTE II

4. DESCRIPCIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO Y ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

4.1. VISIÓN GENERAL DEL NEGOCIO A TRAVÉS DE DIAGRAMAS DE PROCESO DE NEGOCIO – BPMN

En el capítulo 1, en la sección Planteamiento del Problema, se encuentran especificados cada uno de los procesos principales del servicio de ensayo del Laboratorio de Cromatografía. Para tener una mayor comprensión de los procesos y cómo se comportan e interactúan entre sí, se ha decidido utilizar diagramas BPMN. Antes de mostrar los diagramas es necesario conocer la estructura general del servicio de ensayo, para ese propósito se ha elaborado la siguiente figura.



Figura 7. Estructura general de Servicio de Ensayo

4.1.1 Mantenimiento, Limpieza, Calibración y Verificación de Equipos

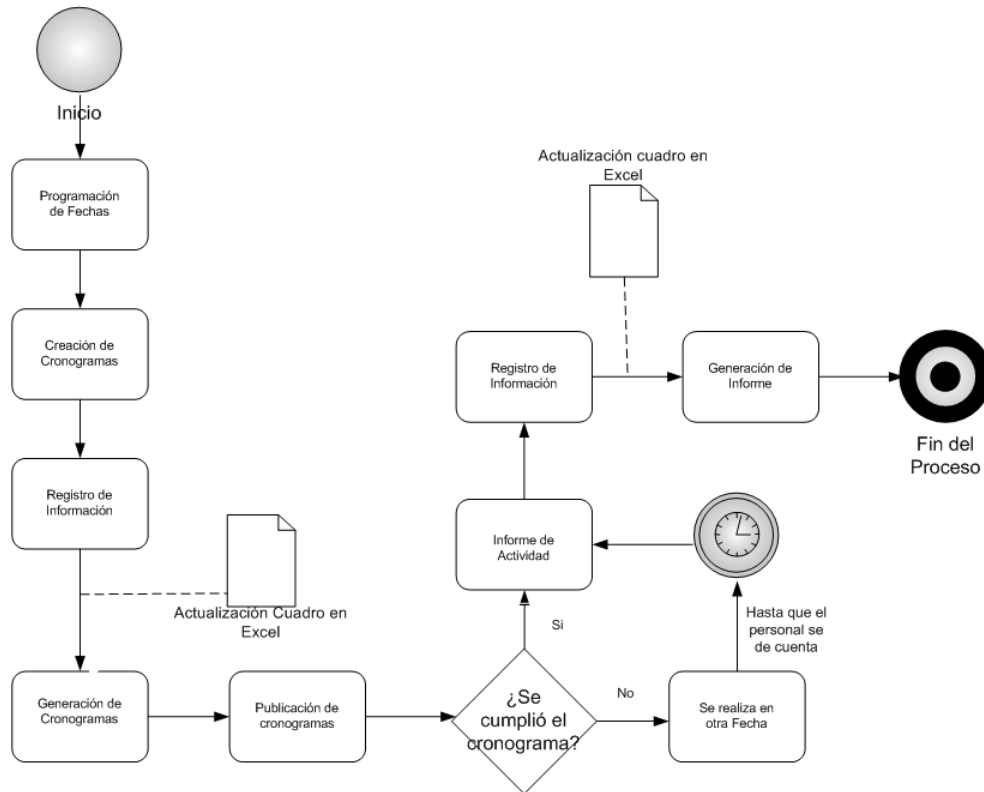


Figura 8. Diagrama BPMN de Mantenimiento, Limpieza, Calibración y Verificación de equipos

Los procesos de mantenimiento, limpieza, calibración y verificación de equipos comienzan con la programación de fechas realizada por los profesionales del laboratorio, después de haber programado las diferentes fechas para cada una de las actividades, crean un cronograma donde se plasman las fechas y cada una de las tareas que debe realizar el personal del laboratorio.

Seguidamente registran la información del cronograma en una hoja de cálculo electrónica en Microsoft® Office Excel con el fin de llevar un control sobre las

fechas, para esto colocan el cronograma en la cartelera de la entidad donde cada profesional encargado de las tareas de mantenimiento, limpieza, calibración y verificación de equipos podrá observar las fechas de realización de cada una de estas actividades.

Cuando el personal del laboratorio ejecuta una de estas acciones programadas, registra la fecha de realización de la misma, luego esta información es llevada a medios electrónicos por medio de la hoja de cálculo en Microsoft® Office Excel antes mencionada. Luego de recopilar la información concerniente al mantenimiento, limpieza, calibración y verificación de equipos, se realiza un informe para analizar los tiempos de ejecución de estos procesos.

4.1.2 Servicio de Ensayo

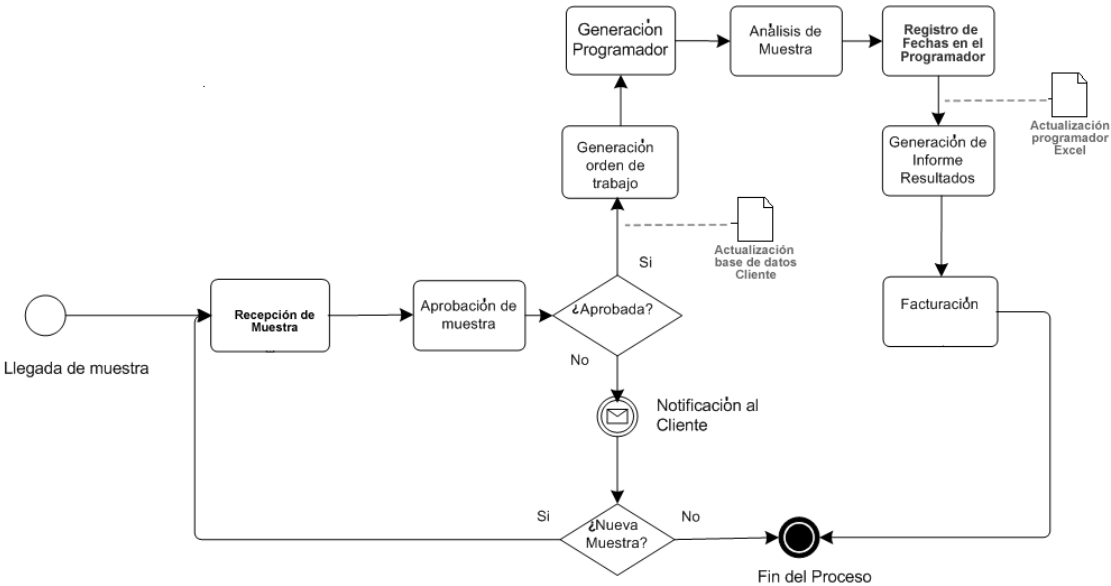


Figura 9. Diagrama BPMN, Servicio de Ensayo

El proceso de Servicio de Ensayo puede ser estudiado más detenidamente regresando al Capítulo 1.1 (*Planteamiento del Problema – Servicio de Ensayo*).

4.1.3 Recepción de Muestras

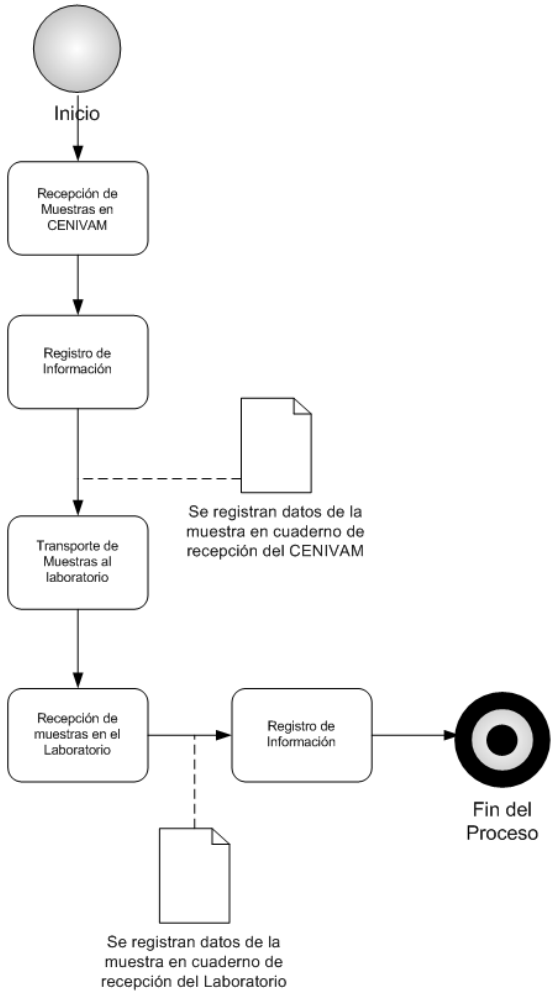


Figura 10. Diagrama BPMN, Recepción de Muestras

El proceso de Recepción de muestras puede ser estudiado más detenidamente regresando al Capítulo 1.1 (*Planteamiento del Problema – Servicio de Ensayo*).

4.2 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS

4.2.1. Introducción

En esta parte del documento se presenta la Especificación de Requisitos Software (ERS) de la herramienta software para la gestión de procesos en el Laboratorio de Cromatografía de la Universidad Industrial de Santander. Esta especificación se ha estructurado inspirándose en las directrices dadas por el estándar IEEE: *Recommended Practice for Software Requirements Specification ANSI/IEEE 830 1998*.

4.2.1.1 Propósito

Este documento ha sido redactado con el fin de especificar cada uno de los requisitos de la herramienta software a desarrollar, con el fin de suplir las necesidades observadas en el laboratorio, así como también explotar las oportunidades que ahí se presentan. De igual manera el documento servirá como medio de comunicación entre las partes interesadas en la realización del proyecto.

4.2.1.2 Ámbito del Sistema

El Laboratorio de Cromatografía de la Universidad Industrial de Santander se ha constatado de la necesidad de una herramienta software que gestione algunas de sus funciones administrativas. La herramienta software LABCROM se encargará de gestionar varios de los procesos ahí realizados, como: Servicio de ensayo; calibración; verificación y mantenimiento de equipos, así como también de la gestión de información en el proceso de facturación. Con base a esto LABCROM contará con las siguientes características y funciones:

Gestión de cuentas de usuario: El software dispondrá de 2 tipos de cuentas de usuario: administrador y usuario.

- **Administrador:** Tendrá control sobre las cuentas de usuario, también tendrá acceso a toda la información y funciones de LABCROM, poseerá todos los privilegios y se encargará de la gestión de privilegios.

Usuario: El usuario se limitará a registrar datos pertinentes a cada uno de los procesos de acuerdo con los privilegios establecidos.

Gestión de la Base de Datos: Administra los datos pertinentes para generar consultas que sirvan para el manejo de información por parte de los profesionales del laboratorio.

Gestión de Interfaz de Usuario: El objetivo principal de la Interfaz de Usuario es facilitar las funciones que realizan los usuarios, tanto administradores como usuarios.

Gestión de Calibración, Verificación, Limpieza y Mantenimiento de Equipos: Su función es alertar a cada uno de los profesionales encargados de estas tareas la realización de las actividades con algunos días de anticipación, para prevenir el deterioro de los equipos.

Gestión de Registro de muestras: Gestiona el registro de datos concernientes a las muestras y a los clientes.

Formulario de Recepción de muestra: Toma información registrada de las muestras y de los clientes, y facilita la realización del formulario de recepción de muestras.

Generación de Orden de Trabajo: Con información registrada de las muestras y los clientes facilita la generación del formulario de orden de trabajo para cada servicio de ensayo.

Gestión de Programador: Maneja la información correspondiente a las fechas de realización de los análisis de cada muestra, para tener un control sobre estas.

Gestión de información de facturación: Informa a los usuarios los estados de las facturas de los clientes.

4.2.1.3 Definiciones, Acrónimos y Abreviaturas.

- ERS: Especificación de Requisitos del Sistema, éste documento.
- UML: Lenguaje unificado de Modelado. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software.
- SOA: Arquitectura orientada a servicios
- SOAP: *Simple Object Access Protocol*. Es un protocolo estándar que define como dos procesos pueden comunicarse por medio de intercambio de datos XML.
- PHP: *Hypertext Preprocessor*, es un lenguaje de programación orientado a la web.
- LABCROM: Nombre de la herramienta software a desarrollar
- UIS: Universidad Industrial de Santander

4.2.1.4 Referencias

IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specification. ANSI/IEEE std. 830, 1998.

4.2.1.5 Visión General del Documento

Este documento consta de tres secciones. En la primera sección se realiza una introducción al mismo y se proporciona una visión general de la especificación de recursos del sistema. En la segunda sección del documento se realiza una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funciones que éste debe realizar, los datos asociados y los factores, restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en excesivos detalles. Por último, la tercera sección del documento es aquella en la que se definen detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema.

4.2.2. Descripción General

A continuación se expresan las características principales del software.

4.2.2.1 Perspectiva del Producto

La perspectiva de LABCROM, es que sea una herramienta software, que apoye los procesos y actividades que se realizan en el Laboratorio de Cromatografía de la UIS, dando solución a muchos de los problemas actuales de la entidad y reemplazando el anterior sistema considerado obsoleto.

4.2.2.2 Funciones del Producto

La herramienta software LABCROM soportará la conexión de varios usuarios al servidor simultáneamente, permitiendo que cada uno registre y consulte las tareas que debe realizar en el día y la semana. El usuario administrador podrá observar las tareas que los usuarios comunes han realizado o han dejado de hacer, para que se tomen las medidas pertinentes en cada caso.

Se registrarán los datos de los clientes y de las muestras para que se realice la orden de trabajo de manera automática. Así mismo se realizara el programador automáticamente de acuerdo con los análisis a ejecutar sobre las muestras. El control del programador debe hacerse digitalmente para que los datos de las fechas no se pierdan en el proceso de servicio de ensayo.

LABCROM también permitirá a los usuarios registrar los datos de las facturas de los clientes con el propósito de facilitar la consulta de los estados de estas.

4.2.2.3 Características de los Usuarios

LABCROM está pensado en usuarios con o sin conocimientos en sistemas de información, en usuarios independientes del área de informática, como: auxiliares de laboratorio; ingenieros químicos y personal administrativo, es decir un software amigable para todo tipo de personal.

4.2.2.4 Restricciones

- El software deberá ser utilizado única y exclusivamente por el personal del laboratorio.
- La herramienta necesita como mínimo un computador con, Procesador Pentium IV o de al menos 1.0 GHz, y 256 MB de RAM.
- Los computadores del laboratorio deben contar con un navegador web instalado, es recomendado el uso de Mozilla Firefox.
- Lenguajes y tecnologías de uso: MySQL, PHP 5 y SOAP.

4.2.2.5 Suposiciones y Dependencias

El software podrá ejecutarse sobre cualquier sistema operativo, aunque el servidor principal opera bajo Windows Server 2003.

4.2.2.6 Requisitos Futuros

- Mejorar la interfaz grafica
- Inclusión de nuevos servicios web
- Implementar controles de auditoría
- Generación de nuevos reportes

4.2.3. Requisitos Específicos

4.2.3.1 Interfaces Externas

Los usuarios ingresarán al software por medio de un navegador web en un computador conectado a internet en cualquier parte del mundo.

4.2.3.2 Funciones

USUARIO

1. Deberá introducir el nombre de usuario y contraseña para poder hacer uso del software.
2. Podrá modificar su información personal como: nombre; dirección; teléfono; etc.

3. Podrá consultar las tareas programadas para el día, la semana y el mes.
4. El software alertará al usuario de las tareas que tiene pendientes a realizar en el día.
5. Creará nuevas tareas personales.
6. Registrará el estado de cada tarea programada.
7. Consultará el historial de tareas ya realizadas
8. Podrá ingresar información de clientes y muestras a la base de datos.
9. Podrá modificar información de los clientes (conforme a los privilegios establecidos por el administrador).
10. Podrá imprimir formularios de recepción de muestra (conforme a los privilegios establecidos por el administrador).
11. Podrá imprimir formularios de orden de trabajo (conforme a los privilegios establecidos por el administrador).
12. Podrá realizar consultas de información de clientes (conforme a los privilegios establecidos por el administrador).
13. Podrá imprimir el programador (conforme a los privilegios establecidos por el administrador).
14. Podrá consultar el estado de facturación de cada cliente (conforme a los privilegios establecidos por el administrador).

Para poder ilustrar mejor las funciones del Usuario se han elaborado diagramas de casos de uso para el Usuario Común sin Privilegios y Usuario Común con Privilegios, a continuación se puede observar dicha Figura.

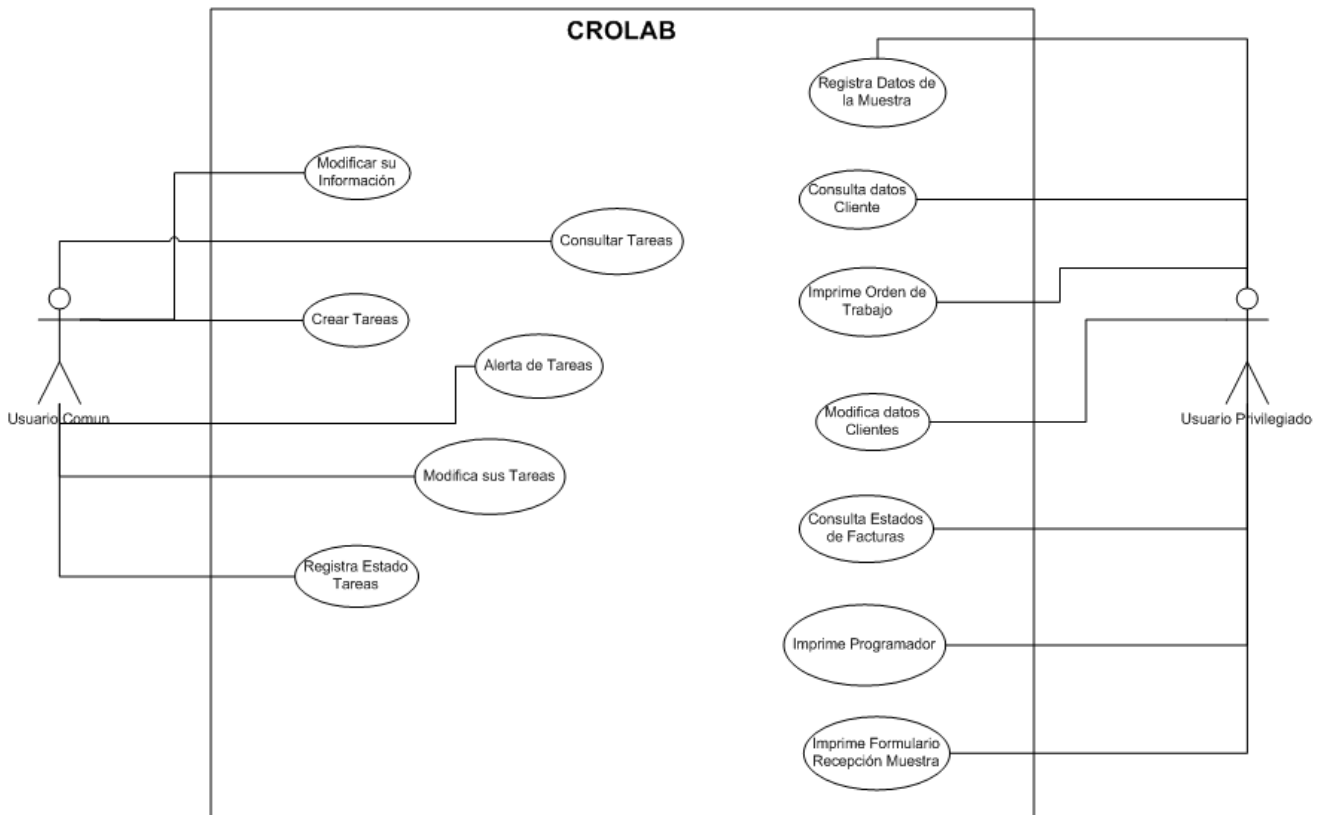


Figura 11. Diagrama de caso de uso para Usuario

ADMINISTRADOR

1. Deberá introducir su nombre de usuario y contraseña para poder hacer uso de la herramienta.

2. Podrá modificar su información personal como: nombre; dirección; teléfono; etc.
3. Podrá crear cuentas de usuario y administrador.
4. Gestionará los privilegios de los usuarios, los cuales son:
 - Consultas clientes
 - Modificar Información de clientes
 - Imprimir formulario de recepción de muestra
 - Imprimir formulario de orden de trabajo
 - Imprimir Programador
 - Consulta Facturación
5. Podrá habilitar o deshabilitar usuarios del software.
6. Programará tareas a los usuarios.
7. Borrará tareas de los usuarios previamente programadas.
8. Tendrá todos los privilegios de los usuarios.
9. Será alertado de las tareas a cumplir por los usuarios.
10. Será alertado si algún usuario no realizó una tarea programada.

Para poder ilustrar mejor las funciones del Administrador se ha elaborado un diagrama de casos de uso para el Administrador.

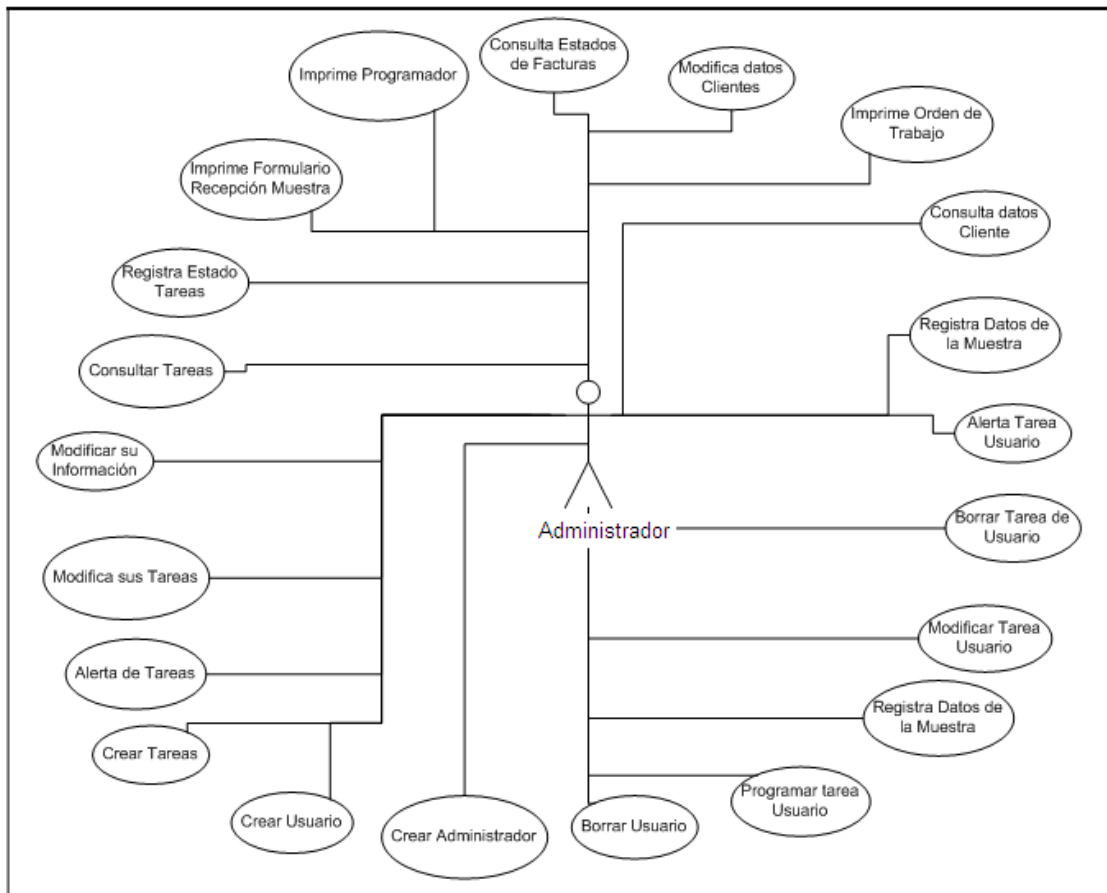


Figura 13. Diagrama de caso de uso para Administrador

4.2.3.3 Requisitos de Rendimientos

El software soportará la conexión de hasta 10 clientes simultáneamente.

4.2.3.4 Restricciones de Diseño

El diseño de LABCROM se ejecutará basado en la arquitectura SOA.

4.2.3.5 Atributos Del Sistema

1. El acceso al software será mediante nombre de usuario y contraseña.
2. LABCROM podrá ser ejecutado tanto en plataformas Windows, Linux, o Mac OS.
3. El software solo puede ser usado por el personal del laboratorio.

4.2.4. Apéndices

Pagina web del Laboratorio de Cromatografía de la UIS:

<http://cromatografia.uis.edu.co/>

5. DIAGRAMAS UML Y ENTIDAD RELACIÓN DE LA HERRAMIENTA SOFTWARE

5.1 DIAGRAMAS UML

Con el propósito de simplificar y plasmar el diseño de la herramienta software LABCROM, se procedió a realizar los diagramas de clases, de objetos y de casos de uso del lenguaje UML.

Los diagramas de casos de uso se encuentran en el Capítulo 4, en el punto 4.2.3.2 *Funciones*

5.1.1 Diagrama de Clases

El diagrama de clases de LABCROM ha sido dividido en 4 partes para facilitar la elaboración del diseño así como la comprensión por parte de los profesionales del laboratorio. Las partes que componen el diagrama de clases son:

- Usuarios
- Clientes
- Orden de Trabajo
- Programador

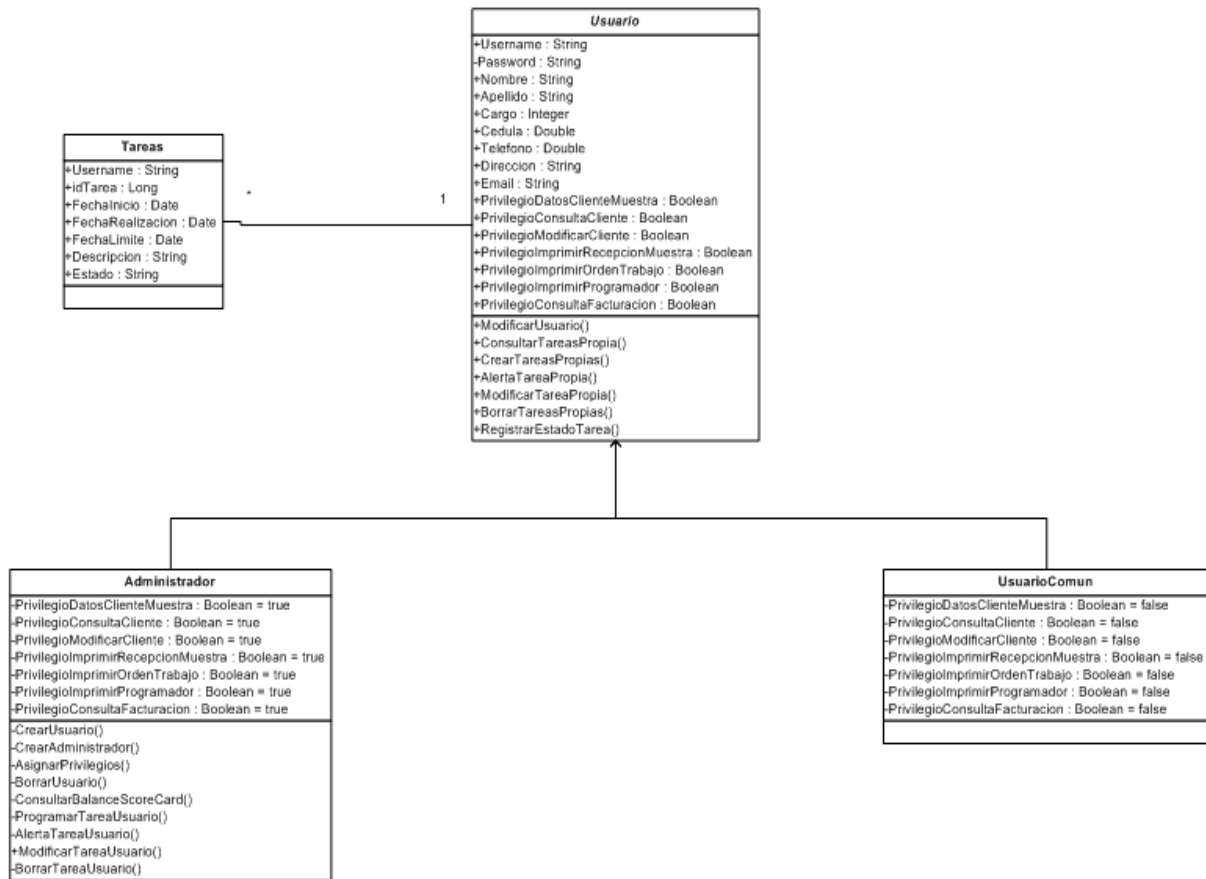


Figura 14. Diagrama de clases, división usuario

5.1.1.1 Usuarios

Esta división posee las clases referentes a los usuarios finales de LABCROM, consta de una clase padre llamada Usuario, y otras 2 clases hijas que heredan los atributos y operaciones de esta, las clases hijas son Administrador y UsuarioComún.

Usuario

Atributos:

Username: Nombre de usuario en la herramienta Software.

Password: Contraseña asignada por el usuario.

Nombre: Nombre real del usuario.

Apellidos: Apellidos reales del usuario.

Cargo: Cargo del usuario en el laboratorio.

Cedula: Cedula del usuario.

Telefono: Teléfono del usuario

Direccion: Dirección del usuario

Email: Correo electrónico del usuario.

PrivilegioDatosClienteMuestra: Define si el usuario tiene el privilegio de ingresar datos del cliente y de la muestra por medio de una variable tipo boolean.

PrivilegioConsultaCliente: Define si el usuario tiene el privilegio de consultar datos del cliente por medio de una variable tipo boolean

PrivilegioModificarCliente: Define si el usuario tiene el privilegio de modificar datos del cliente por medio de una variable tipo boolean

PrivilegioImprimirRecepcionMuestra: Define si el usuario tiene el privilegio de imprimir el formulario de recepción de muestras por medio de una variable tipo boolean.

PrivilegioImprimirOrdenTrabajo: Define si el usuario tiene el privilegio de imprimir la orden de trabajo por medio de una variable tipo boolean.

PrivilegioImprimirProgramador: Define si el usuario tiene el privilegio de imprimir el programador por medio de una variable tipo boolean.

PrivilegioConsultaFacturacion: Define si el usuario tiene el privilegio de consultar la información de la facturación por medio de una variable tipo boolean.

Operaciones:

ModificarUsuario(): Permite al usuario modificar su información personal.

ConsultarTareasPropias(): Permite al usuario consultar sus tareas programadas.

CrearTareasPropias(): Permite al usuario crear tareas para sí mismo.

AlertaTareaPropia(): Alerta al usuario las tareas que tiene pendiente.

ModificarTareaPropia(): Permite al usuario modificar sus tareas programadas por el mismo.

BorrarTareasPropias(): Permite al usuario borrar sus tareas programadas por el mismo.

RegistrarEstadoTarea(): Permite al usuario registrar el estado de sus tareas programadas.

Administrador

La clase administrador posee todos los atributos de la clase Usuario, pero con cada uno de las variables booleanas de privilegios inicializadas en el valor "true", es decir que el administrador posee todos los privilegios posibles.

Operaciones:

El administrador hereda todas las operaciones de la clase Usuario y además tiene las siguientes operaciones:

CrearUsusario(): Permite a los objetos de la clase administrador crear un objeto de la clase UsuarioComun.

CrearAdministrador(): Permite a los objetos de la clase administrador crear un objeto de la clase Administrador.

AsignarPrivilegios(): Permite a los objetos de la clase administrador asignar privilegios a cualquier objeto de la clase Usuario, Administrador o UsuarioComun.

CrearUsusario(): Permite a los objetos de la clase administrador borrar cualquier objeto de la clase UsuarioComun.

ProgramarTareaUsuario(): Permite a los objetos de la clase administrador crear una tarea a cualquier objeto de la clase UsuarioComun.

AlertaTareaUsusario(): Alerta a los objetos de la clase administrador de las tareas programadas para los objetos de la clase UsuarioComun.

BorrarTareaUsuario(): Permite a los objetos de la clase administrador borrar una tarea a cualquier objeto de la clase UsuarioComun.

UsuarioComun

La clase UsuarioComun posee todos los atributos de la clase Usuario, pero con cada uno de las variables booleanas de privilegios inicializadas en el valor "false", es decir que el UsuarioComun no posee ningún privilegio por defecto.

Tareas

La clase Tareas hace referencia a las tareas y actividades realizadas por cada uno de los profesionales del laboratorio.

Atributos:

Username: Hace referencia a la clase Usuario

idTarea: Identificador de tareas

FechaInicio: Fecha de inicio de la tarea

FechaRealizacion: Fecha de realización de la tarea

FechaLimite: Fecha limite de la realización de la tarea

Descripcion: Descripción de la tarea

Estado: Estado en el que se encuentra la tarea.

5.1.1.2 Clientes

En esta parte del diagrama de clases de LABCROM se encuentran varias clases padres y otras hijas referentes a la información de los clientes del laboratorio de cromatografía.

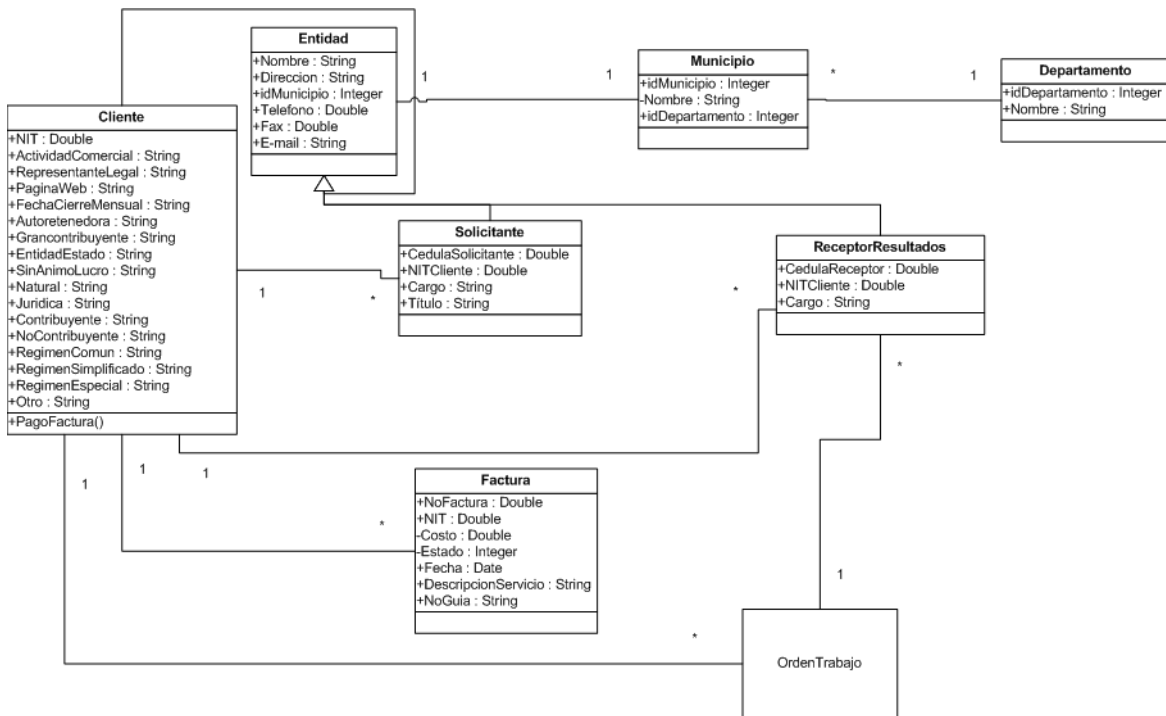


Figura15. Diagrama de clases, división Cliente

ENTIDAD

La clase Entidad hace referencia a entidades, ya sean personas o empresas.

Atributos:

Nombre: Nombre de la entidad.

Direccion: Dirección de la entidad

idMunicipio: id del municipio donde está ubicada la entidad (referencia a la clase Municipio).

Telefono: Teléfono de la entidad.

Fax: Fax de la entidad.

E-mail: Correo electrónico de la entidad.

CLIENTE

La clase cliente es hija de la clase Entidad, por lo tanto hereda todos los atributos de esta y además posee los siguientes atributos:

Atributos:

NIT: NIT del cliente.

ActividadComercial: La actividad comercial del cliente.

RepresentanteLegal: El nombre del representante legal de la compañía.

PaginaWeb: La dirección de la página web de la empresa ó cliente.

FechaCierreMensual: El corte contable del cliente.

Autorretenedora: Si el cliente es auto retenedora.

Grancontribuyente: Si el cliente es gran contribuyente.

EntidadEstado: Si el cliente es una entidad del estado.

SinAnimoLucro: El cliente o empresa es sin ánimo de lucro.

Natural: Si el cliente es natural.

Juridica: Si el cliente es jurídico.

Contribuyente: Si el cliente es contribuyente.

NoContribuyente: Si el cliente es no contribuyente.

RegimenComun: Si el cliente es régimen común.

RegimenSimplificado: Si el cliente es régimen simplificado.

RegimenEspecial: Si el cliente es régimen especial.

Operaciones:

PagoFactura(): Indica si el cliente realizó el pago de las facturas.

SOLICITANTE

La clase solicitante hace referencia a la persona que solicita el servicio de ensayo, en muchos casos esa persona es diferente al cliente. La clase Solicitante es hija de la clase Entidad.

Atributos:

CedulaSolicitante: Cedula del solicitante.

NIT_Cliente: NIT del Cliente (referencia a la clase Cliente)

Cargo: Cargo del solicitante en la entidad que solicitó el servicio.

Título: El título dado al solicitante dentro de la empresa donde él labora.

RECEPTOR RESULTADOS

La clase ReceptorResultados hace referencia a la persona o entidad que recibe los resultados del servicio de ensayo, en muchos casos el receptor de resultados es diferente al solicitante y al cliente. La clase ReceptorResultados es hija de la clase Entidad.

Atributos:

CedulaReceptor: Cedula del receptor de los resultados.

NIT_Cliente: NIT del Cliente (referencia a la clase Cliente)

Cargo: Cargo del receptor de los resultados en la entidad.

ANALISTA

La clase analista hace referencia a los analistas encargados de los ensayos sobre las muestras, aprovechando los atributos de la clase entidad la clase analista hereda estos por facilidad.

Atributos:

CedulaAnalista:

Cargo: Cargo del analista dentro del laboratorio de cromatografía.

MUNICIPIO

La clase municipio hace referencia al municipio donde se encuentran ubicados los clientes, receptor de resultados, solicitante y el analista respectivamente.

Atributos

idMunicipio: Identificador del municipio para la herramienta software.

Nombre: Nombre del municipio

idDepartamento: hace referencia al identificador del departamento de la clase Departamento, del cual hace parte el municipio.

DEPARTAMENTO

La clase departamento hace referencia a los departamentos a los cuales pertenecen los municipios.

Atributos

idDepartamento: Identificador del departamento para la herramienta software.

Nombre: Nombre del departamento.

FACTURA

La clase factura hace referencia a la información concerniente a la facturación por el servicio de ensayo.

Atributos

NoFactura: Número con el cual se identifica una factura.

NIT: NIT del Cliente(referencia a la clase Cliente)

Costo: Costo de la factura

Estado: Estado presente de la factura

Fecha: Fecha en la cual fue emitida la factura

DescripcionServicio: Descripción del servicio por el cual se emitió la factura

NoGuia: Número de guía de la factura.

5.1.1.3 Orden de Trabajo

La división del diagrama de clases Orden de Trabajo contiene información referente al formulario de orden de trabajo manejado por el laboratorio de cromatografía.

ORDENTRABAJO

La clase OrdenTrabajo es la clase principal de esta división, esta clase contiene los atributos principales que se encuentran en el formulario de orden de trabajo.

Atributos

OrdenTrabajo: Identificador para el laboratorio de la orden de trabajo

CodRecepcion: Identificador de la recepción de la muestra.

Username: Nombre del usuario que expide la orden de trabajo (referencia a la clase Usuario e hijas).

UsernameAnalista: Nombre del analista que expide la orden de trabajo.

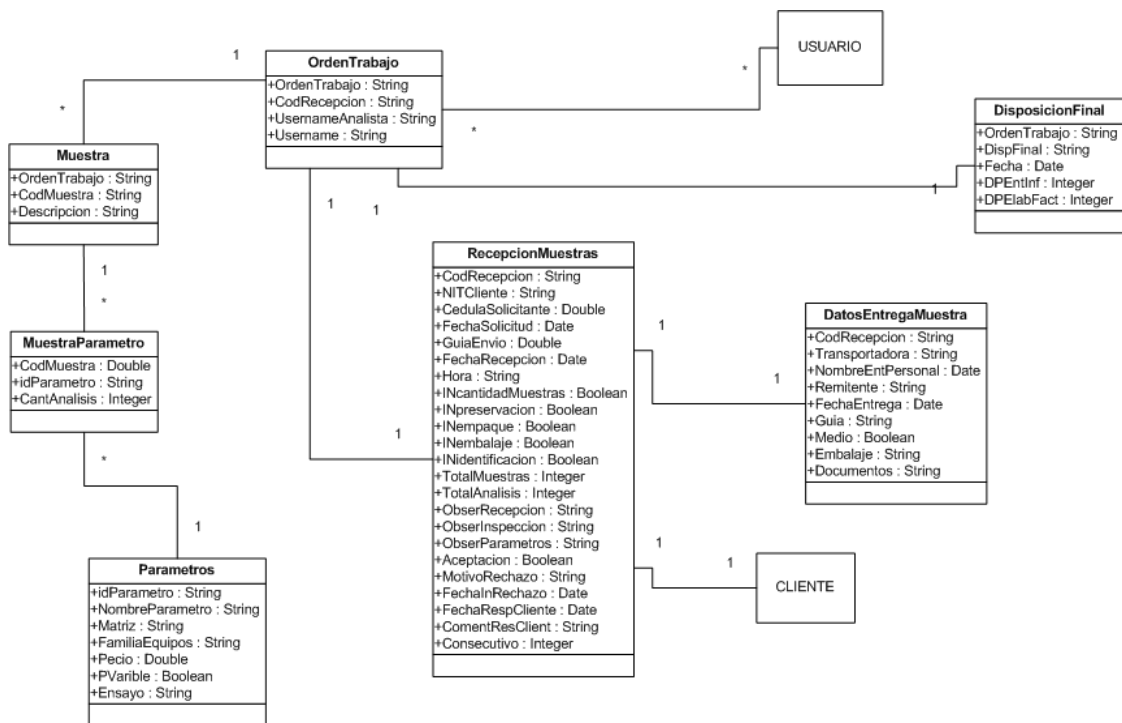


Figura16. Diagrama de clases, división Orden de trabajo

RECEPCIONMUESTRAS

Esta clase contiene todos los atributos principales que se encuentran en la recepción de una muestra en el laboratorio.

Atributos

CodRecepcion: Es el código que se le asigna a cada recepción en el sistema

NITCliente: NIT del Cliente (referencia a la clase Cliente)

FechaSolicitud: Fecha en la que se solicitó el servicio de ensayo.

CedulaSolicitante: La persona que solicita el servicio.

FechaRecepcion: Fecha en la que se hizo la recepción de la muestra

GuiaEnvio: El número asignado en caso de que las muestras hayan sido enviadas al laboratorio por correos certificado.

Hora: Hora en la que se hizo la recepción de la muestra

INcantidadMuestras: Inspección de cantidad de muestras recibidas (variable tipo booleana, valor “true” si pasó la inspección y “false” si no)

INpreservacion: Inspección de preservación de muestras (variable tipo booleana, valor “true” si pasó la inspección y “false” si no)

INempaque: Inspección de empaque de la muestra (variable tipo booleana, valor “true” si pasó la inspección y “false” si no)

INembalaje: Inspección de embalaje de la muestra (variable tipo booleana, valor “true” si pasó la inspección y “false” si no)

INidentificacion: Inspección de identificación de la muestra (variable tipo booleana, valor “true” si pasó la inspección y “false” si no)

TotalMuestras: Número total de muestras para el servicio de ensayo

TotalAnalisis: Número total de análisis a realizar en el servicio de ensayo

ObserRecepcion: Observaciones concernientes a la recepción de las muestras

ObserInspeccion: Observaciones concernientes a la inspección

ObserParametros: Observaciones concernientes a los parámetros

Aceptacion: Identifica si la muestra fue aceptada o no (variable tipo booleana, valor “true” si es aceptada y “false” si no)

MotivoRechazo: Identifica el motivo por el cual fue rechazada la muestra

FechaInRechazo: Fecha en la que se informa el rechazo de la muestra al cliente

FechaRespCliente: Fecha en la que se recibe la respuesta del cliente al rechazo de la muestra

ComentResCliente: Comentario del cliente correspondiente al rechazo de la muestra

Consecutivo: Numero asignado por la persona encargada de la recepción de la muestra.

MUESTRA

La clase muestra identifica cada muestra con su descripción.

Atributos

OrdenTrabajo: Identificador de la orden de trabajo (referencia a la clase OrdenTrabajo)

CodMuestra: código identificador de la muestra

Descripcion: Descripción de la muestra

MUESTRAPARAMETRO

La clase MuestraParametro es una clase de enlace entre la clase muestra y la clase Parametros.

Atributos

CodMuestra: código identificador de la muestra (referencia a la clase Muestra)

idParametro: Identificador del parámetro (referencia a la clase Parametros)

CantAnálisis: Cantidad de análisis realizados a cada muestra

PARAMETROS

La clase Parametros hace referencia a los parámetros usados por el laboratorio de cromatografía para identificar ciertos análisis.

Atributos

idParametro: Identificador del parámetro

NombreParametro: Nombre del parámetro

Matriz: Matriz del parámetro

FamiliaEquipos: Familia de equipos utilizados por el análisis referente al parámetro

Precio: Precio del análisis conforme al parámetro

PVariable: Identifica si el precio es variable o fijo (variable tipo booleana, valor “true” si el precio es variable, “false” sí no)

Ensayo: Ensayo realizado por el análisis conforme al parámetro.

DATOS ENTREGA MUESTRA

La clase DatosEntregaMuestra hace referencia a los datos de concernientes a la entrega de la muestra al cliente.

Atributos

OrdenTrabajo: Identificador de la orden de trabajo (referencia a la clase OrdenTrabajo)

Transportadora: Nombre de la transportadora que envió las muestras.

NombreEntPersonal: Nombre de la persona que hizo la entrega personal de las muestras

Remitente: Remitente del envío de la muestra

FechaEntrega: Fecha en la que se entregó la muestra al laboratorio

Guia: Número de guía del envío de las muestras por parte de la transportadora

Medio: Identifica por cual medio se envió la muestra, (variable tipo booleana, valor “true” si fue por medio de una transportadora, “false” si fue por medio de una entrega personal)

Embalaje: Embalaje del envío de la muestra

Documentos: Documentos que llegaron con la muestra

DISPOSICIONFINAL

La clase DisposicionFinal contiene datos concernientes a la disposición final de la muestra

Atributos

OrdenTrabajo: Identificador de la orden de trabajo (referencia a la clase OrdenTrabajo)

DispFinal: Disposición final de la muestra

Fecha: Fecha de la disposición final de la muestra

DPEntInf: Fecha de entrega de informe de la disposición final de la muestra

DPElabFact: Fecha de elaboración de la factura de la disposición final de la muestra.

5.1.1.4 Programador

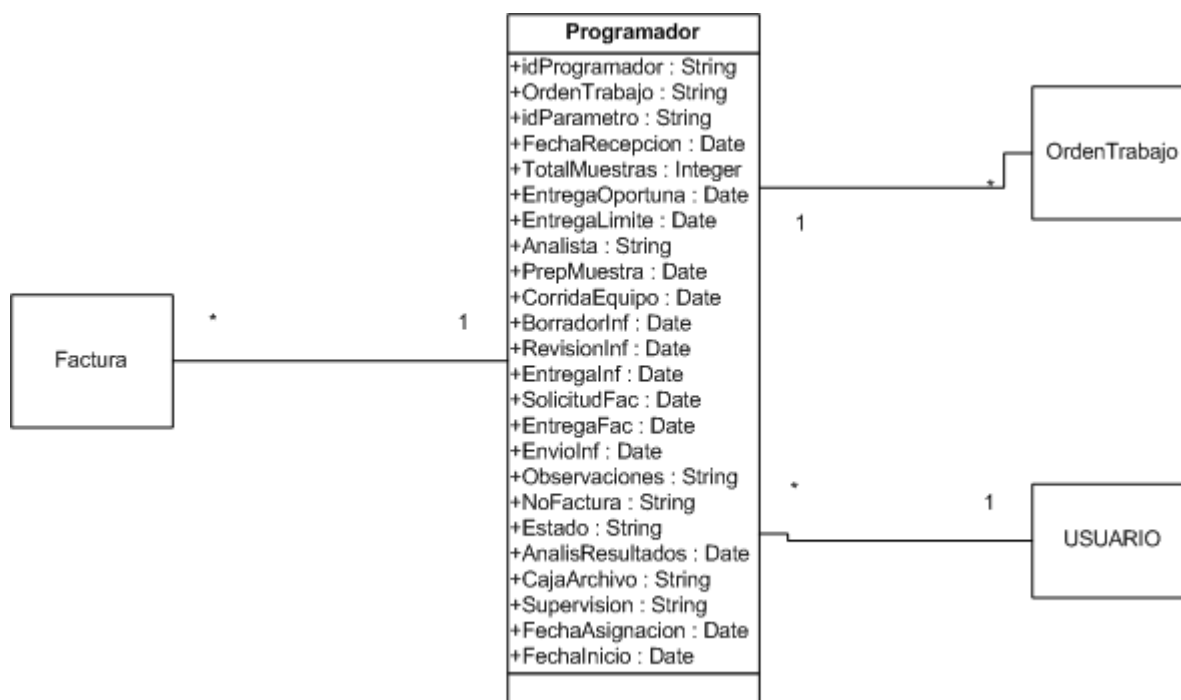


Figura17. Diagrama de clases, división Programador

La división del diagrama de clases Programador contiene información referente al programador que maneja el laboratorio de cromatografía.

PROGRAMADOR

La clase programado posee atributos concernientes al programador del laboratorio

Atributos:

idProgramador: Identificador del programador.

OrdenTrabajo: Número de orden de trabajo.

idParametro: Identifica el parámetro del tipo de ensayo.

FechaAsignacion: Fecha de asignación de labores.

FechaInicio: Fecha de inicio de labores programadas.

TotalMuestras: El número total de muestras enviadas al laboratorio.

EntregaOportuna: Fecha de entrega oportuna

EntregaLimite: Fecha de entrega limite

PrepMuestra: Fecha de preparación de la muestra

CorridaEquipo: Fecha de corrida de los análisis en los equipos

AnalisisResultados: Fecha de análisis de resultados

BorradorInf: Fecha de elaboración del borrador del informe

RevisionInf: Fecha de revisión del informe

EntregaInf: Fecha de entrega del informe

SolicitudFac: Fecha de solicitud de facturación

EntregaFac: Fecha de entrega de la factura al cliente

EnviInf: Fecha de envío del informe al cliente

Observaciones: Observaciones referentes a los análisis realizados

Estado: Estado de los análisis

NoFactura: Número de la factura

CajaArchivo: Caja del archivo

Supervision: Notas del supervisor del proceso.

5.2 DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN

Para poder observar el diagrama se debe consultar al Anexo A.

5.2.1 Tabla de OrdenTrabajo

La orden de trabajo que cuenta con los atributos anteriormente mencionados, posee las siguientes llaves:

LLAVE PRIMARIA:

OrdenTrabajo: identifica la orden de trabajo en el laboratorio.

LLAVES FORÁNEAS:

UsernameAnalista: Analista encargado de realizar los ensayos sobre las muestras y referencia a la clase Usuario.

UsernameDirector: Director Técnico encargado de la orden de trabajo y hace referencia a la clase Usuario.

CodRecepcion: Es el código de la recepción vinculada con la Orden de Trabajo y hace referencia a la tabla Recepcion.

5.2.2. Tabla Programador

El programador que tiene los datos referentes al programador que se maneja en el laboratorio y que cuenta con los atributos escritos en el capítulo anterior consta de las siguientes llaves y relaciones.

LLAVE PRIMARIA:

idProgramador: identifica el programador.

LLAVES FORÁNEAS:

OrdenTrabajo: Es el número de la orden de trabajo y hacer referencia a la tabla *ordentrabajo*.

NoFactura: Es el número de la factura y hace referencia a la tabla *Factura*

5.2.3. Tabla Parametro

Esta tabla contiene los parámetros que se usan al momento de inspeccionar la muestra, consta de las siguientes llaves.

LLAVE PRIMARIA:

idParámetro: Identifica un parámetro de la muestra

LLAVES FORÁNEAS:

CodFamilia: Es el código de la familia de equipo que dicho ensayo necesita, hace referencia a la tabla *FamiliaEquipo*.

CodEquipo: Es el código del equipo en particular que el tipo de ensayo necesita, hace referencia a la tabla *Equipo*.

5.2.4. Tabla Muestraparametro

Es una tabla intermedia entre la tabla *Parámetro* y la tabla muestra siguientes llaves:

LLAVES FORÁNEAS:

idParametro: identifica un parámetro específico de la muestra y hace referencia a la tabla parámetros.

CodMuestra: Es el código con el cual se identifica la muestra en el laboratorio y se relaciona con la tabla Muestra.

5.2.5. Tabla Muestra

Esta tabla contiene la información de la muestra, consta de las siguientes llaves:

LLAVE PRIMARIA:

CodMuestra: código con el que se identifica la muestra en el laboratorio, hace referencia a la tabla Muestra.

LLAVES FORÁNEAS:

OrdenTrabajo: Es el número de la orden de trabajo, y referencia a la tabla OrdenTrabajo.

5.2.6. Tabla Disposicionfinal

Esta tabla contiene la información del destino final de la muestra y cuenta con las siguientes llaves:

LLAVES FORÁNEAS:

OrdenTrabajo: Hace referencia a la tabla orden de trabajo

5.2.7. Tabla Datosentregamuestra

Esta tabla contiene los datos del estado en que se recibe la muestra, la forma en que el cliente envía la muestra. Consta de las siguientes llaves:

LLAVES FORÁNEAS:

CodRecepcion: Hace referencia a la tabla recepción.

5.2.8 Tabla Recepcionparametro

Esta tabla contiene los datos de que parámetros de inspección están asociados a la recepción

LLAVES FORÁNEAS:

CodRecepcion: hace referencia a la tabla recepción.

idParametro: hace referencia a la tabla parámetro.

5.2.9. Tabla Usuario

Contiene toda la información de los usuarios del sistema. Tiene las siguientes llaves:

LLAVE PRIMARIA

Username: es el nombre de usuario de la herramienta software

5.2.10. Tabla Matriz

En esta tabla se encuentran los datos de las matrices y sus tipos.

LLAVE PRIMARIA:

idTipo: Identificador de los tipos de cada matriz

5.2.11. Tabla Cliente

En esta tabla se tiene toda la información referente al cliente o compañía Cuenta con las siguientes llaves:

LLAVE PRIMARIA

NITCliente: es el número de identificación del cliente.

5.2.12. Tabla ReceptorResultados

Esta tabla tiene la información correspondiente a la persona encargada de recibir los resultados enviados por el laboratorio. Muchas veces puede ser el mismo cliente, pero en ocasiones es diferente. Las llaves que tiene son:

LLAVE PRIMARIA:

CedulaReceptor: es la identificación de la persona que va a recibir los informes de la muestra.

LLAVES FORÁNEAS:

NitCliente: es la identificación del cliente y hace referencia a la tabla Cliente

5.2.13. Tabla Solicitante

Es la tabla donde se tiene la información de la persona específica dentro de una compañía que solicita al laboratorio el servicio de ensayo. En una misma empresa puede haber varios solicitantes. Las llaves de que tiene son:

LLAVE PRIMARIA:

CédulaSolicitante: es la identificación de la persona que solicita el servicio de ensayo dentro de una compañía.

LLAVES FORANEAS:

NITCliente: es el número de identificación del cliente y hace referencia a la tabla cliente

5.2.14. Tabla Factura

En esta tabla se tienen todos los datos relacionados con la factura del servicio prestado. Las llaves son:

LLAVE PRIMARIA:

NoFactura: Es el número de la factura

LLAVES FORÁNEAS:

NITCliente: es el número de identificación del cliente y hace referencia a la tabla cliente.

5.2.15. Tabla Departamento

Tiene la información pertinente a los departamentos donde se encuentran ubicados los diferentes clientes alrededor del país.

LLAVE PRIMARIA:

idDepartamento: es el código con el que se identifica el departamento.

5.2.16. Tabla Municipios

En esta tabla esta la información de los municipios correspondientes a la ubicación de los clientes. Las llaves que tiene son:

LLAVE PRIMARIA:

idMunicipio: es el código de con el que se identifica el municipio.

LLAVES FORÁNEAS:

idDepartamento: es el código con el que se identifica el departamento y hace referencia a la tabla departamentos.

5.2.17. Tabla Tareas

La tabla Tareas hace referencia a las tareas y actividades realizadas por cada uno de los profesionales del laboratorio.

LLAVE PRIMARIA

idTarea: Identificador de tareas

LLAVE FORÁNEA

CodTarea: Hace referencia a la tabla TareasPredefinidas

Username: Hace referencia a la tabla Usuario

5.2.18 Tabla Familiaequipo

Se encuentra toda la información referente a la clasificación de los equipos del laboratorio con respecto a las clases de éstos o familias.

LLAVE PRIMARIA

CodFamilia: Es el código que se le asigna a cada familia de los equipos que existen en el laboratorio.

5.2.19. Tabla Equipo

En esta tabla se tiene toda la información relacionada con la cantidad de equipos que existen en el laboratorio.

LLAVE PRIMARIA

CodEquipo: el código asignado a cada equipo del laboratorio.

LLAVE FORÁNEA:

CodFamilia: Código de la familia del equipo y hace referencia a la tabla FamiliaEquipo.

5.2.20. Tabla Programas

En esta tabla se encuentran los diferentes programas que maneja el laboratorio para la realización de actividades

LLAVE FORANEA

CodPrograma: El código con el cual se identifica el programa

5.2.21. Tabla Tareas Predefinidas

Esta tabla tiene la información de tareas estándar que se realizan en el laboratorio

LLAVE PRIMARIA

CodTareas: es el código con el cual se identifica una tarea en el laboratorio

LLAVE FORANEA

CodPrograma: es el código correspondiente al programa que maneja la tarea predefinida y hace referencia a la tabla Programas.

5.2.22 Tabla Enviofactura

Esta tabla almacena datos referentes al envío de las facturas

LLAVE PRIMARIA

idEnvioFac: Identificador de los envíos de las facturas

LLAVES FORÁNEAS:

NITCliente: Hace referencia a la tabla Cliente.

idMunicipio: Hace referencia a la tabla Municipios.

5.3 DISEÑO DE SERVICIOS WEB BASADOS EN SOA

LABCROM contará con una serie de servicios web que pueden ser agrupados en 2 grandes conjuntos:

- Clientes
- Servicio de Ensayo

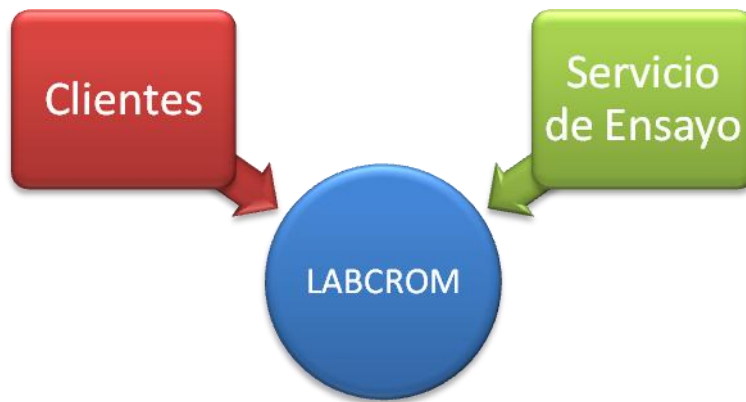


Figura18. Diagrama de Servicios Web en LABCROM

5.3.1 Clientes

Los servicios web agrupados en el conjunto Clientes están relacionados con la información de los clientes del laboratorio y cada uno de ellos tiene una función específica en el manejo de datos. Los servicios pertenecientes a este conjunto se pueden dividir en dos grupos según su función, estos grupos son:

- Ingresar nuevos datos
- Modificar datos

Los servicios web pertenecientes al grupo de Ingresar nuevos datos son aquellos que permiten a la herramienta software ingresar nuevos datos del cliente a la base de datos, estos servicios son:

- Ingresar nuevo Cliente
- Ingresar nuevos datos de Envío de Facturación
- Ingresar nuevo Receptor
- Ingresar nuevo Solicitante

Los servicios web que pertenecen al grupo de Modificar datos, son aquellos que permiten a LABCROM modificar datos en la base de datos de los clientes, estos servicios son:

- Modificar Clientes
- Modificar datos de Envío de Facturación
- Modificar Receptores
- Modificar Solicitantes

5.3.2 Servicio de Ensayo

Los servicios web de este conjunto están relacionados con la información concerniente a las muestras recibidas en el laboratorio, cada uno de los servicios tiene una función específica en el manejo de datos de las muestras. Los servicios agrupados en este conjunto pueden ser distribuidos según su proceso:

- Recepción
- Orden de Trabajo
- Programador

Para entender de manera más sencilla cuales son los servicios web pertenecientes a cada grupo a continuación se muestra una figura nombrando.

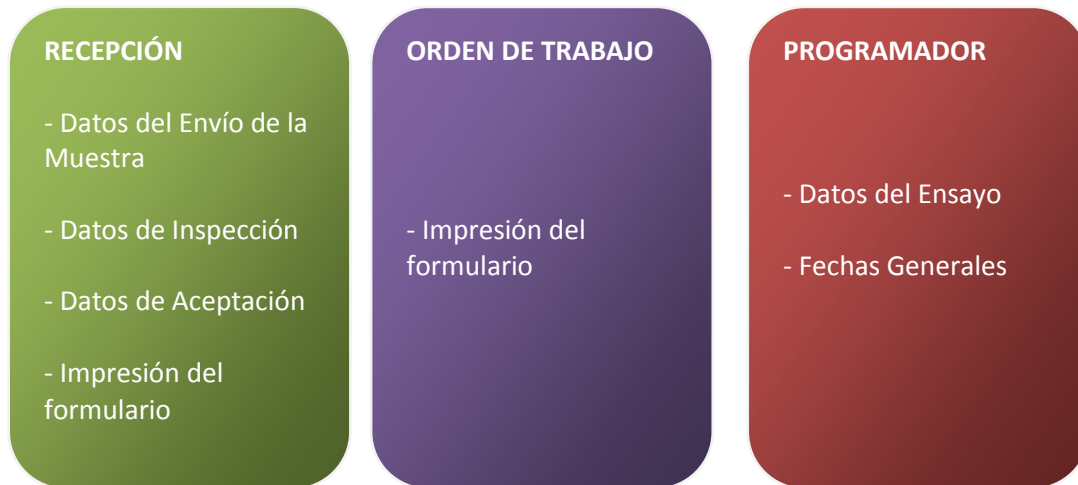


Figura 19. Distribución de servicios web según los procesos del Servicio de Ensayo

5.4 DISEÑO DE CONTROLES DE SEGURIDAD

Los objetivos principales de la seguridad informática son:

- **Integridad:** Garantizar que los datos que se ingresen sean los correctos
- **Confidencialidad:** solo los individuos adecuados tengan acceso a la información
- **Disponibilidad:** garantizar el correcto funcionamiento de la herramienta software
- **Autenticación:** solo los individuos autorizados tengan acceso a los recursos

IDENTIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE SEGURIDAD Y RIESGOS INFORMÁTICOS EN EL LABORATORIO

- Seguridad de la información registrada en las bases de datos. La información de los clientes que se maneja en el laboratorio es de alta confidencialidad, y solo personal autorizado en el laboratorio podrá acceder a dicha información. Dicha violación de seguridad ocasionaría filtración de información a personas no deseadas y el laboratorio podría ser sancionado por las autoridades pertinentes
- Integridad en el manejo de datos. Todos los datos que se manejen en el laboratorio deben ser correctos, en caso contrario la información que maneja el laboratorio sería poco confiable y ésto ocasionaría la pérdida de credibilidad del laboratorio.
- Daños físicos. Es necesario realizar copias de respaldo (*backups*), para evitar que la información se pierda en caso de un daño físico en el servidor

PROCEDIMIENTOS PARA ENFRENTAR LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

- Creación de cuentas de usuario y administrador. Al crear este tipo de cuentas, se van a limitar las funciones que cada usuario puede realizar en el sistema, permitiendo un mayor control sobre el acceso a la información por parte del personal del laboratorio, y permitiendo manejar procesos de auditoría en el futuro.
- Creación y administración de privilegios para cada usuario. Restringe las funciones de los usuarios a solo el área del sistema que le corresponde, de esta manera se evita que los usuarios puedan acceder a datos y funciones que no son propias de sus labores dentro de la entidad.

- El uso de Firewalls para proteger al servidor contra intrusiones provenientes de redes de terceros (generalmente desde internet).
- Creación de *backups* periódicos con el fin de salvar la información en caso de una catástrofe física.
- Usar algoritmos criptográficos con el fin de ocultar la información a terceros
- Validación de datos de entrada. Todos los datos ingresados por el usuario tienen que ser validados por el sistema, es decir si hay que ingresar un dato numérico y el usuario ingresa erróneamente un valor no numérico, el sistema no debe permitir el ingreso de estos datos e informar al usuario del error para que lo corrija.

PARTE III

6. IMPLEMENTACIÓN DE LABCROM

LABCROM

Herramienta software para el servicio de ensayo y mantenimiento de equipos del laboratorio. A través de éste sistema se coordinan los procesos de servicio de ensayo, mantenimiento, calibración y verificación de equipos. La siguiente figura muestra la interfaz gráfica inicial del software.



Figura20. Plantilla General del Software

6.1 INICIO DE SESIÓN

Bienvenidos

→ *Inicio de Sesión*

Por favor ingrese su Nombre de Usuario y Contraseña:

Nombre de Usuario:

Contraseña:

Figura21 Pantalla inicial de LABCROM

En los campos nombre de usuario y contraseña es necesario introducir los respectivos datos con el fin de ingresar al sistema.

Al Presionar el botón *Entrar* el sistema verifica que los datos ingresados sean correctos, y que efectivamente el usuario se encuentra registrado. En caso de que los datos no sean correctos o el usuario no está registrado, el programa mostrará una ventana emergente que indique la situación.

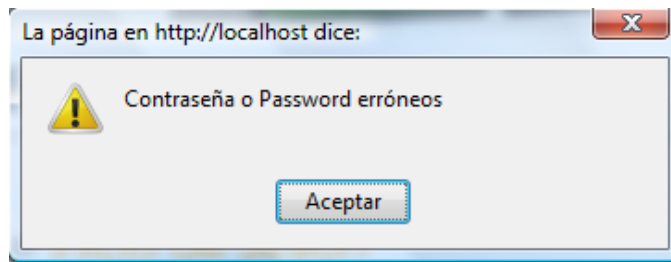


Figura22 Error al iniciar sesión en el sistema

Si este caso se llega a presentar, el usuario debe verificar su nombre de usuario y/o contraseña, de lo contrario debe contactarse con el administrador del sistema.

Si efectivamente los datos ingresados son correctos, el usuario puede acceder al sistema y este mostrará los datos respectivos del usuario.

Bienvenidos

Inicio de Sesión

Información:

Bienvenido: **Bill Stuart**

Tipo de Cuenta: Usuario

Privilegios:

- Ingreso de datos de clientes y muestras: Deshabilitado
- Consulta de datos de clientes: Deshabilitado
- Modificar datos de clientes: Deshabilitado
- Imprimir formulario de recepción de muestras: Deshabilitado
- Imprimir orden de trabajo: Deshabilitado
- Imprimir programador: Deshabilitado
- Consultar información de las facturas: Deshabilitado

LABCROM Software

Figura23 Información de la cuenta de usuario

Al ingresar al sistema aparecerá una ventana informando el número de Tareas pendientes que el usuario posee.

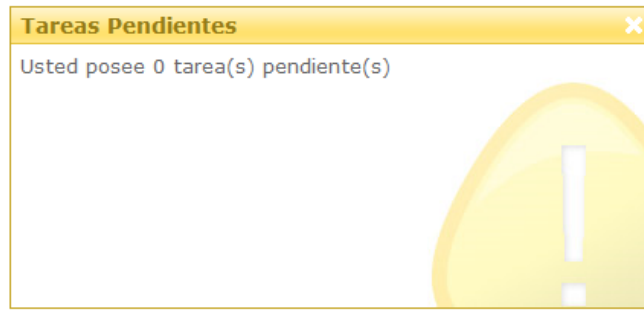


Figura24. Tareas Pendientes del Usuario

6.2 MENÚ: USUARIO

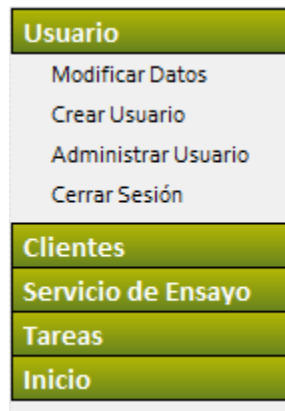


Figura25: Menú principal del sistema, Usuario

Cuando el usuario hace su ingreso al sistema en la parte izquierda de la pantalla puede hacer uso de las opciones del menú con solo dar click en cualquiera de las pestañas. Uno de los módulos del menú es la opción Usuario, en ella se encuentran las diferentes opciones que el usuario puede realizar conforme a su tipo (si es usuario normal, o administrador).

6.2.1. Modificar Datos

Modificar Datos de Usuario

Información:

Nombre:	<input type="text" value="Bill"/>
Apellidos:	<input type="text" value="Stuart"/>
Cargo:	<input type="text" value="Analista"/>
Cedula:	<input type="text" value="7576489"/>
Teléfono:	<input type="text" value="57989734"/>
Dirección:	<input type="text" value="Cra."/>
Email:	<input type="text" value="bill_3@yahoo.com"/>
Contraseña:	<input type="password" value="••••••"/>
Repetir Contraseña:	<input type="password" value="••••••"/>

Figura26 Interfaz de modificación de datos por parte del usuario

Al hacer click en la opción “*Modificar*”, el usuario puede acceder a su información y proceder a modificarla.

Al terminar la modificación de los datos, el usuario podrá presionar el botón “*Enviar*” en la parte inferior del formulario y el sistema validará los datos ingresados. En caso de que los datos sean erróneos, el sistema mostrará una alerta informando el error.

Modificar Datos de Usuario

Información:

Nombre:
Apellidos:
Cargo:
Cedula:
Teléfono:
Dirección:
Email:
Contraseña:
Repetir Contraseña:

superman

•••••

•••••

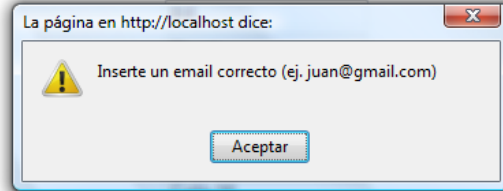


Figura27 Error al ingreso de un datos

Si todos los datos son ingresados correctamente, el sistema informará de las modificaciones hechas por parte del usuario a sus propios datos.

Modificar Datos de Usuario

Estado:

La cuenta fue modificada exitosamente

Sus datos son:

Nombre: Bill Stuart

Cargo: Analista

Cedula: 7576489

Teléfono: 57989734

Dirección: Cra. 27 # 56-35

E-mail: bill_3@yahoo.com

Contraseña: prueba

Figura28 Confirmación de la Modificación de los datos del Usuario

6.2.2 Crear Usuario

Para poder ingresar a esta opción el Usuario debe tener permiso de administrador, de lo contrario aparecerá un mensaje como el que se observa en la siguiente figura:

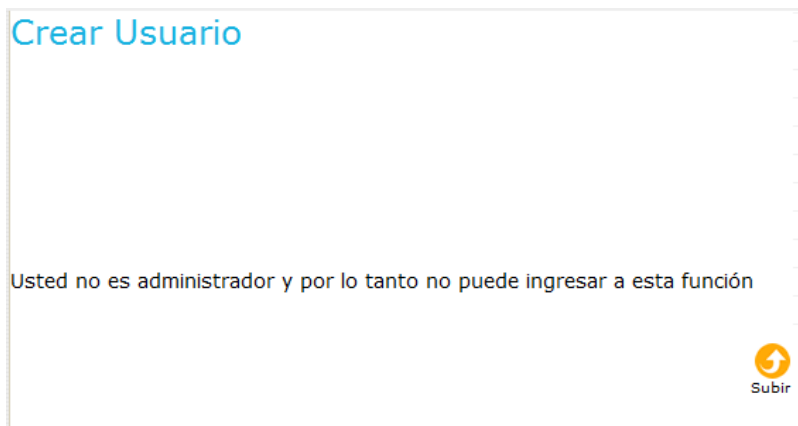


Figura29. Mensaje de advertencia en Crear Usuario cuando no se es Administrador

Si el usuario es Administrador, podrá ingresar a esta opción en donde podrá generar nuevos usuarios con sus diferentes privilegios. Es necesario llenar todos los campos sugeridos, y los posibles errores en su llenado serán mostrados en una alerta.

Además de la información del nuevo usuario, el administrador puede asignar privilegios a éste. Basta con activar una o varias de las casillas de verificación según se requiera, que están en frente de cada privilegio. El administrador podrá crear otros administradores activando la casilla correspondiente. Cabe resaltar que se debe tener cuidado al crear un usuario tipo Administrador, ya que éste podrá acceder a todas las funciones del sistema.

Crear Usuario

Información del usuario:

Username:	<input type="text"/>
Contraseña:	<input type="text"/>
Repetir Contraseña:	<input type="text"/>
Nombre:	<input type="text"/>
Apellidos:	<input type="text"/>
Cargo:	<input type="text"/>
Cedula:	<input type="text"/>
Teléfono:	<input type="text"/>
Dirección:	<input type="text"/>
Email:	<input type="text"/>

Figura30. Formulario de Creación de Usuario, Parte I

Privilegios

- Ingresar datos de Clientes y Muestras
- Consultar datos de Clientes
- Modificar datos de Clientes
- Imprimir formulario de recepción de muestras
- Imprimir orden de trabajo
- Imprimir programador
- Consultar datos de facturación

Tipo de cuenta

- Administrador

Figura31. Formulario de Creación de Usuario, Parte II

Al completar todos los campos y haber asignado los privilegios correspondientes, se puede enviar la información. El sistema confirmará la creación del nuevo usuario.

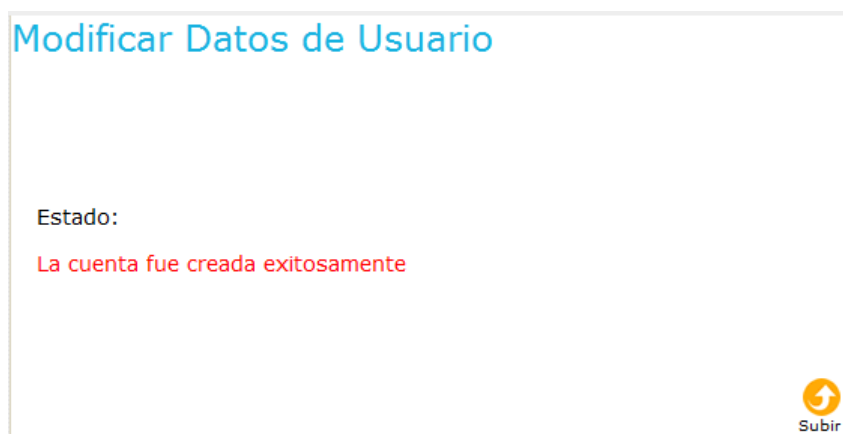


Figura32 Confirmación de la creación de la cuenta.

6.2.3 Administrar Usuario

Para ingresar a esta función el Usuario debe ser administrador. Si es un usuario común aparecerá un mensaje como el de la *Figura 19*. Al ingresar en esta opción el Administrador podrá ver todos los usuarios registrados en el sistema como se muestra a continuación:

Administrar cuentas de usuarios

Administrador

- Usuario**
- Modificar Datos
- Crear Usuario
- Administrar Usuario
- Cerrar Sesión

- Clientes**
- Servicio de Ensayo**
- Tareas**
- Inicio**

	Nombre	Apellido	Teléfono	Email	Tipo de Cuenta
<input type="checkbox"/>	Bill	Stuart	57989734	bill_3@yahoo.com	User
<input type="checkbox"/>	Herman	Ramirez	3158393192	herman_rago@yahoo.com	User
<input type="checkbox"/>	Javier	De la Hoz	3162378892	javierbinladen23@hotmail.com	User
<input type="checkbox"/>	Lois	Clark	76435890	lois@hotmail.com	User
<input type="checkbox"/>	Luis	Ramirez	6371239	lualrago3@hotmail.com	User
<input type="checkbox"/>	omar	Camacho	6378669	omitar_90@hotmail.com	User
<input type="checkbox"/>	Javier	De la Hoz	3162378892	javierdlahoz@gmail.com	Admin

Eliminar
Asignar Tarea
Asignar Privilegios
Contraseñas

Figura33 Muestra de todos los usuarios del sistema.

Al seleccionar una de las casillas de los usuarios, podrá realizar tres tareas con éstos, que son Eliminar, Asignar Tarea y Asignar Privilegios. En caso de que se activen varias casillas al tiempo, el sistema tomará la que se encuentre en primera posición con respecto a las otras; por ejemplo, al observar la imagen y seleccionar tres casillas: Herman, Lois y Javier, al querer realizar una de las tres tareas posibles, el sistema tomará únicamente al usuario Herman.

6.2.3.1 Asignar Privilegios

Una de las opciones a realizar con los usuarios es la asignación o modificación de los privilegios. Al seleccionar un usuario y presionar éste botón se puede acceder a una lista de privilegios que se le pueden asignar al usuario.

Crear Usuario

Información del usuario:

Bill Stuart

Privilegios

Ingresar datos de Clientes y Muestras	<input checked="" type="checkbox"/>
Consultar datos de Clientes	<input checked="" type="checkbox"/>
Modificar datos de Clientes	<input checked="" type="checkbox"/>
Imprimir formulario de recepción de muestras	<input checked="" type="checkbox"/>
Imprimir orden de trabajo	<input type="checkbox"/>
Imprimir programador	<input type="checkbox"/>
Consultar datos de facturación	<input type="checkbox"/>

Modificar

Cancelar

Figura34 Lista de Privilegios

Para confirmar la asignación o modificación de los privilegios se puede presionar el botón Modificar que se encuentra al final de la lista de privilegios. De lo contrario se presiona el botón “*Cancelar*”.

6.2.3.2 Asignar Tarea

Otra opción a usar con los usuarios es asignar una tarea. Al seleccionar un usuario y presionar el botón Asignar Tarea, se accede al formato de Ingreso de Tareas como se muestra en la siguiente Figura. Ahí se puede seleccionar el tipo de programa, la tarea, el equipo y la periodicidad, para que la tarea sea asignada al usuario seleccionado con anterioridad, si el administrador desea asignarle una tarea no estándar, debe seleccionar la casilla “*Active para crear nueva tarea*”, que le permitirá escribir la información de la tarea en la caja de texto. Luego debe seleccionar la fecha de ejecución de la tarea y hacer click en el botón “*Ingresar*” para que la tarea quede asignada.

Ingresar Tarea

Información:

Nombre del Usuario:	Bill Stuart
Seleccionar Programa:	Limpieza General
Seleccionar Tarea:	Limpieza General del Equipo
Seleccionar Equipo :	Aire Acondicionado
Codigo de Equipo:	
Periodicidad:	Semanal
	Active para crear nueva tarea: <input type="checkbox"/>
Descripción de la Tarea:	
Fecha de Registro:	21 / Octubre / 2009
Fecha de Ejecución:	Día: 21 / Mes: Octubre / Año: 2009

Figura35 Asignación de Tarea a un usuario

6.3 CLIENTES

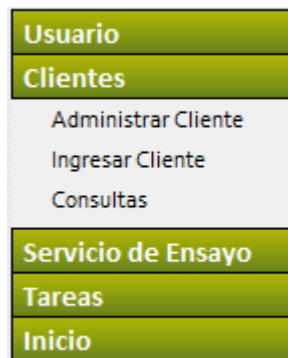


Figura36. Menú Principal del sistema, Clientes

Una vez dentro de la herramienta software se puede administrar la información de los clientes sí se poseen los privilegios adecuados para hacerlo. Las funciones que el usuario puede realizar sobre la información de los clientes básicamente se pueden clasificar en:

- Administrar Cliente
- Ingresar Cliente
- Consultas

6.3.1 Administrar Cliente

Al ingresar al modulo Administrar Cliente, el usuario podrá realizar varias funciones sobre la información de cada cliente en particular, pero antes de ejecutar cualquier acción lo primero que debe hacer el usuario es buscar al cliente al que desea administrarle información, para eso se ha desarrollado el formulario de búsqueda de cliente, en el cual el usuario podrá buscar al cliente por diferentes parámetros de búsqueda:

- Nombre
- NIT
- Email

Administrar Cliente

Buscar: por

Figura37. Formulario de Búsqueda de Clientes

Después de haber encontrado a los clientes que concuerdan con su búsqueda el usuario deberá seleccionar el ó los usuarios a los cuales desea administrar su información para así proceder. Las funciones que el usuario puede ejecutar sobre la información del cliente son:

- Consultar
- Modificar
- Eliminar

Además de estas funciones que afectan directamente la información del cliente, existen otras que le permiten al usuario administrar información de agentes relacionados a los clientes, estos agentes son:

- Solicitante
- Receptor de Resultados
- Envió de Facturación

Administrar Cliente

Usuario

- Modificar Datos
- Crear Usuario
- Administrar Usuario
- Cerrar Sesión

Cientes


Servicio de Ensayo

Tareas

Inicio

Buscar: **por** Nombre ▼

Mostrar Todos





	Nombre	NIT	Municipio	Email
<input type="checkbox"/>	Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos	8902012134	Bucaramanga	cicta@hotmail.com
<input type="checkbox"/>	Centro de estudios e Investigaciones Ambientales CEIAM	8902012134-0897	Bucaramanga	ceiam@uis.edu.co

Figura38. Tabla de Clientes según los parámetros de búsqueda

6.3.1.1 Consultar

La función Consultar permite al usuario consultar la información correspondiente a los usuarios así como también de todos los agentes relacionados.

Consultar Datos de Cliente

Información:

Nombre:	Bavaria
NIT:	123123123
Teléfono:	6436629
Dirección:	calle 105 # 28 - 31
Fax:	6348000
Email:	bavaria@hotmail.com
Departamento:	Atlantico
Municipio:	Barranquilla
Representante Legal:	Carlos Valderrama
Actividad Comercial:	Vender 2
Página Web:	www.bavaria.com
Fecha de Cierre Mensual:	23 de mes
Información Fiscal:	- Autorretenedora - Contribuyente - Régimen Simplificado

Figura39. Información del cliente

Solicitantes

Julian Carrasquilla
Tel: 12345567
Fax: 67123123
Regaderos Norte
Bucaramanga - Santander

Receptores de Resultados

Herman Ramirez
Tel: 6787123
Cll 104 E # 7A-48 Porvenir
Bucaramanga - Santander

Envío de Facturación

Canal 40
Tel: 1234567

Salgar - Antioquia



Volver

Figura40. Información de los agentes del cliente

6.3.1.2 Modificar

La función Modificar como su nombre lo indica permite al usuario modificar la información del cliente previamente seleccionado.

Modificar Datos de Cliente

Información:

Nombre:	Centro de Investigació
NIT:	8902012134 -
Teléfono:	6550804 -
Dirección:	Ciudad Universitaria -
Fax:	
Email:	cicta@hotmail.com
Departamento/Pais:	Santander
Municipio:	Bucaramanga
Otro:	
Representante Legal:	
Página Web:	
Actividad Comercial:	
Fecha de Cierre Mensual:	

Información Fiscal:

Autorretenedora <input checked="" type="checkbox"/>	Natural <input type="checkbox"/>	Régimen Común <input type="checkbox"/>
Gran Contribuyente <input type="checkbox"/>	Jurídica <input checked="" type="checkbox"/>	Régimen Simplificado <input checked="" type="checkbox"/>
Entidad del Estado <input type="checkbox"/>	Contribuyente <input type="checkbox"/>	Régimen Especial <input type="checkbox"/>
Sin animo de lucro <input type="checkbox"/>	No Contribuyente <input type="checkbox"/>	Otra: <input type="text"/>

Modificar Cancelar

Figura41. Formulario de Modificar Datos de Cliente

Cuando la información ha sido modificada por el usuario, este deberá hacer clic en el botón Modificar para que los cambios tengan efecto, pero si alguno de los datos suministrados por el cliente no presenta el formato adecuado aparecerá una advertencia indicándole al usuario cual dato debe modificar. Por ejemplo si el dato

de fax ingresado por el usuario contiene caracteres no numéricos, aparecerá una advertencia diciéndole al usuario que debe insertar un número de fax correcto.

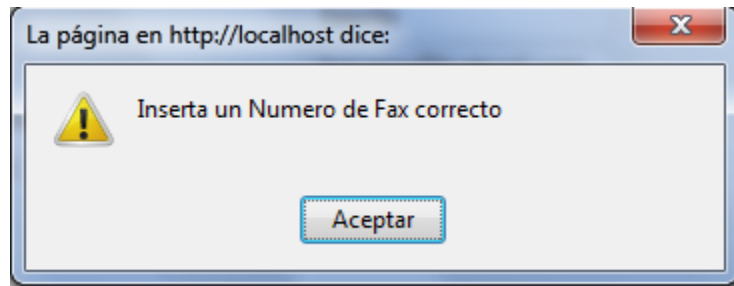


Figura42. Advertencia de Modificación de datos del cliente

Cuando se hayan verificado todos los datos y estos sean correctos, la herramienta software procederá a modificar los datos del cliente en cuestión por medio del servicio web de modificación de datos del cliente y posteriormente aparecerá un mensaje indicándole al usuario que la modificación realizada tuvo éxito.

Creación de Cliente

Estado:

El Cliente ha sido modificado exitosamente



Figura43. Mensaje de notificación del estado de la acción realizada

6.3.1.3 Eliminar

Como su nombre lo indica la función Eliminar permite a los usuarios con privilegios de administrador eliminar clientes que por alguna u otra razón no deban existir más en la base de datos del laboratorio. Debido al riesgo que presenta esta acción al usuario dar clic en “*Eliminar*” aparecerá una advertencia indicándole al administrador si realmente desea eliminar el o los usuarios seleccionados.

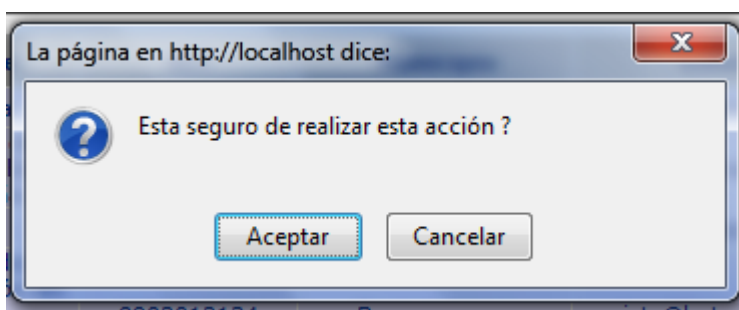


Figura44. Advertencia de Eliminar Cliente

Si el administrador decide proseguir con la acción, aparecerá un mensaje notificándole que los clientes fueron exitosamente eliminados

Eliminación de Clientes

Estado:

Los Clientes han sido eliminados exitosamente



Volver

Figura45. Mensaje de notificación del estado de la acción realizada

Hay que tener en cuenta que solo se podrán eliminar aquellos usuarios que no estén vinculados a ninguna orden de trabajo.

6.3.1.4 Solicitante

El solicitante es aquella persona que realiza la solicitud del servicio de ensayo y en muchas ocasiones recibe los resultados de los ensayo efectuados a las muestras enviadas por él. Al igual que los clientes la información de los solicitantes puede ser consultada, modificada y eliminada, además de eso también se pueden ingresar nuevos solicitantes al cliente previamente seleccionado.

El modulo de Solicitante muestra los solicitantes vinculados al cliente en cuestión y cada una de las funciones que se pueden realizar con esa información.

Solicitante

 **Agregar Nuevo Solicitante**

Solicitantes de la empresa Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos

<input type="checkbox"/>	Nombre	Teléfono	Municipio	Email
<input type="checkbox"/>	Janeth Aide Perea Villamil	6550804	Bucaramanga	
<input type="checkbox"/>	Jorge Rojas	6541123 Ext. 9090	Barbosa	jorge.rojas@cicta.com.co
<input type="checkbox"/>	Jaime Fernandez	6909091 Ext. 0901	Piedecuesta	jaime.fernandez@cicta.com.co

Figura46. Modulo de Solicitante

En la parte superior del modulo se encuentra el botón “*Agregar Nuevo Solicitante*”, con el cual se puede añadir nuevos solicitantes al cliente seleccionado.

6.3.1.4.1 Agregar Nuevo Solicitante

La función Agregar Nuevo Solicitante permite añadir nuevos solicitantes al cliente en cuestión.

The screenshot shows a web application interface for adding a new applicant. On the left is a sidebar with a menu containing: 'Usuario' (with sub-items: 'Modificar Datos', 'Crear Usuario', 'Administrar Usuario', 'Cerrar Sesión'), 'Clientes', 'Servicio de Ensayo', 'Tareas', and 'Inicio'. The main content area is titled 'Agregar Nuevo Solicitante' and features a form labeled 'Información del Solicitante:'. The form consists of the following fields: 'Nombre:', 'Cédula:', 'Cargo:', 'Teléfono:' (with a separate area for extension), 'Teléfono 2:' (with a separate area for extension), 'Dirección:', 'Fax:', 'Fax 2:', 'Email:', 'Departamento/Pais:' (a dropdown menu currently showing 'Antioquia'), 'Municipio:' (a dropdown menu), and 'Otro:'. Below the form are two buttons: 'Crear' and 'Cancelar'.

Figura47. Módulo de Añadir Nuevo Solicitante

El usuario puede añadir información de nuevos solicitantes a la base de datos, como por ejemplo; Nombre, Teléfono, Dirección, Email, etc. El usuario además debe tener en cuenta los formatos adecuados de cada una de las cajas de texto relacionadas con la información del solicitante, de lo contrario al intentar crear un

nuevo solicitante la herramienta software alerta al usuario que alguno de los datos es erróneo. Por ejemplo si el email ingresado por el usuario no se encuentra en el formato correcto aparece una advertencia notificándole al usuario del error cometido.

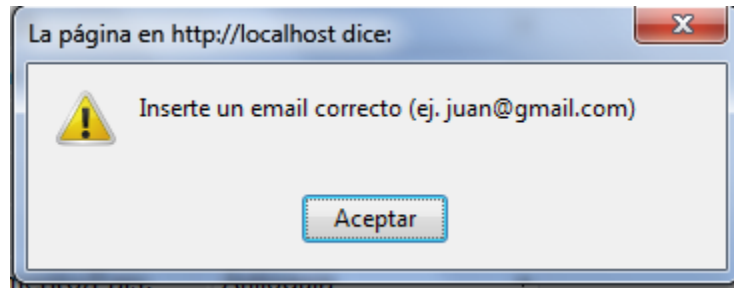


Figura48. Advertencia de Email incorrecto

Luego de verificar todos los datos ingresados por el usuario, la herramienta software insertará los datos del nuevo solicitante a la base de datos por medio del servicio web de Ingresar Nuevo Solicitante, y aparecerá un mensaje notificando al usuario la creación exitosa de un nuevo solicitante.

Creación de Solicitante

Estado:

El Solicitante ha sido creado exitosamente



Figura49. Notificación del estado de la acción

6.3.1.4.2 Consultar

Como su nombre lo indica la función Consultar permite al usuario consultar la información del Solicitante previamente seleccionado.

Consultar Datos del Solicitante

Información:

Nombre:	Jaime Fernandez
Cédula:	98123012
Cargo:	Auditor
Teléfono:	6909091 Ext. 0901
Telefono 2:	6787172 Ext. 0902
Fax:	6898900
Fax 2:	6899090
Dirección:	La calle
Email:	jaime.fernandez@cicta.com.co
Departamento/País:	Santander
Municipio:	Piedecuesta

Figura50. Modulo de consulta de Solicitante

6.3.1.4.2 Modificar

La función Modificar permite modificar la información de los solicitantes, el usuario deberá diligenciar adecuadamente cada caja de texto según el formato requerido antes de hacer clic en el botón “*Modificar*”, de lo contrario aparecerá una advertencia notificándole que ha cometido un error en algún campo.

Modificar Datos del Solicitante

Información:

Nombre:	<input type="text" value="Jaime Fernandez"/>	
Cedula:	<input type="text" value="98123012"/>	
Cargo:	<input type="text" value="Auditor"/>	
Teléfono:	<input type="text" value="6909091"/>	- 0901
Teléfono 2:	<input type="text" value="6787172"/>	- 0902
Fax:	<input type="text" value="6898900"/>	
fax 2:	<input type="text" value="6899090"/>	
Dirección:	<input type="text" value="La calle"/>	
Email:	<input type="text" value="jaime.fernandez@cict"/>	
Departamento/Pais:	<input type="text" value="Santander"/>	▼
Municipio:	<input type="text" value="Piedecuesta"/>	▼
Otro:	<input type="text"/>	

Figura51. Módulo Modificar datos Solicitante

Por ejemplo si el usuario escribe incorrectamente el número telefónico, aparecerá una advertencia notificándole al usuario que debe corregir este dato.

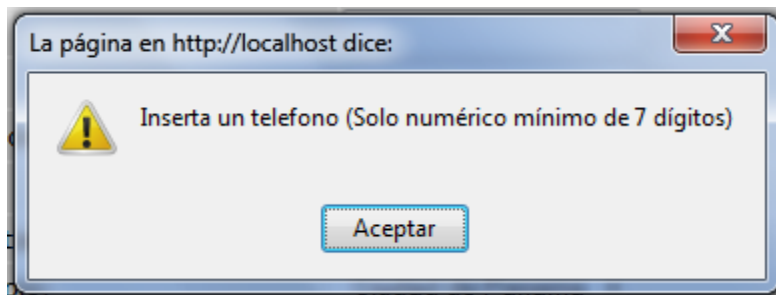


Figura52. Advertencia de Teléfono incorrecto

Luego de verificar todos los datos ingresados por el cliente LABCROM modifica los datos del solicitante por medio del servicio web de Modificación de Solicitante y

posteriormente muestra un mensaje notificándole al usuario el estado de la acción realizada.

Modificación de Solcitante

Estado:

El Solcitante ha sido modificado exitosamente



Figura53. Mensaje de notificación del estado de la acción

6.3.1.4.3 Eliminar

La función Eliminar permite al usuario eliminar al solicitante previamente seleccionado, debido al riesgo que presenta esta acción se le advertirá al usuario si realmente desea ejecutar esta acción.

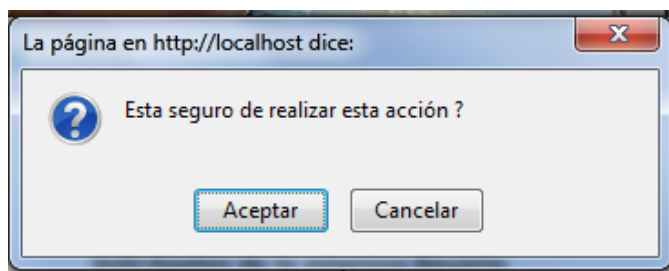


Figura54. Advertencia de Eliminación de solicitante

Si el usuario desea proseguir con esta acción aparecerá posteriormente un mensaje notificándole que la eliminación del o los solicitantes fue exitosa.

Eliminación de Solicitantes

Estado:

Los Solicitantes han sido eliminados exitosamente



Figura55. Mensaje de Notificación del estado de la acción

6.3.1.5 Receptor de Resultados

El receptor de resultados como su nombre lo indica es aquella persona que recibe los resultados de los análisis realizados por medio del servicio de ensayo del laboratorio. Al igual que al solicitante a este se le puede modificar, consultar, eliminar y agregar información.

El módulo de Receptor de Resultados muestra los receptores de resultados vinculados al cliente en cuestión y cada una de las funciones que se pueden realizar con esa información.

Receptor Resultados



Figura56. Módulo de Receptor de Resultados

En la parte superior del módulo de Receptor de Resultados se encuentra el botón de “*Agregar Nuevo Receptor*”, al hacer clic en este botón se ingresa al módulo de Agregar Nuevo Receptor.

6.3.1.5.1 Agregar Nuevo Receptor

La función Añadir Nuevo Receptor permite añadir nuevos receptores de resultados al cliente en cuestión.

Agregar Nuevo Receptor

Información del Receptor:

Contacto:	<input type="text"/>
Cargo:	<input type="text"/>
Teléfono:	<input type="text"/> - <input type="text"/>
Dirección:	<input type="text"/>
Fax:	<input type="text"/>
Email:	<input type="text"/>
Departamento/Pais:	Antioquia ▼
Municipio:	<input type="text"/> ▼
Otro:	<input type="text"/>

Figura57. Módulo de Añadir Nuevo Receptor

El usuario podrá añadir información de nuevos receptores de resultados a la base de datos, como por ejemplo; Cargo, Teléfono, Dirección, Email, etc. El usuario además debe tener en cuenta los formatos adecuados de cada una de las cajas de texto relacionadas con la información del receptor, de lo contrario al intentar crear un nuevo receptor la herramienta software alertará al usuario que alguno de los datos es erróneo. Por ejemplo si el email ingresado por el usuario no se encuentra en el formato correcto aparecerá una advertencia notificándole al usuario del error cometido.

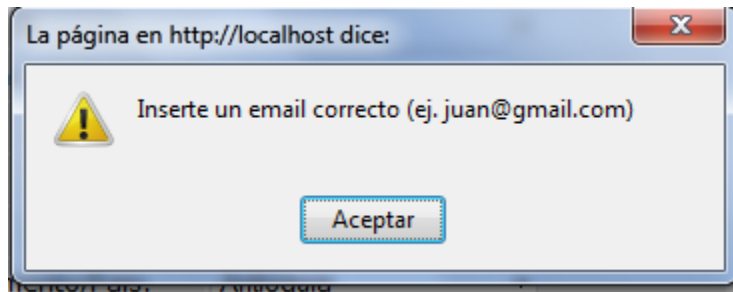


Figura58. Advertencia de Email incorrecto

Luego de verificar todos los datos ingresados por el usuario, la herramienta software insertará los datos del nuevo receptor de resultados a la base de datos por medio del servicio web de Ingresar Nuevo Receptor, y aparecerá un mensaje notificando al usuario la creación exitosa de un nuevo receptor.

Creación de Receptor

Estado:

El Cliente ha sido creado exitosamente



Figura59. Mensaje de Notificación del estado de la acción

6.3.1.5.2 Consultar

Como su nombre lo indica la función Consultar permite al usuario consultar la información del Receptor de resultados previamente seleccionado.

Consultar Datos del Receptor

Información:

Contacto:	Edynson Fuentes
Cargo:	Interlocutor
Teléfono:	6751231
Dirección:	Cra 33 # 7a - 11 Barrio Primavera
Fax:	
Email:	javierdlahoz@yahoo.com.co
Departamento/País:	Uruguay
Municipio:	Montevideo



Volver

Figura60. Modulo de consulta de Datos del Receptor

6.3.1.5.3 Modificar

La función Modificar permite modificar la información de los receptores de resultados, el usuario deberá diligenciar adecuadamente cada caja de texto según el formato requerido antes de hacer clic en el botón “*Modificar*”, de lo contrario aparecerá una advertencia notificándole que ha cometido un error en algún campo.

Modificar Datos del Receptor

Información:

Contacto:	Edynson Fuentes
Cargo:	Interlocutor
Teléfono:	6751231 - <input type="text"/>
Dirección:	Cra 33 # 7a - 11 Barrio P
Fax:	<input type="text"/>
Email:	javierdlahoz@yahoo.co
Departamento/Pais:	Uruguay ▾
Municipio:	Montevideo ▾
Otro:	<input type="text"/>

Modificar

Cancelar

Figura61. Módulo Modificar Datos del Receptor

Por ejemplo si el usuario escribe incorrectamente el número telefónico, aparecerá una advertencia notificándole al usuario que debe corregir este dato.

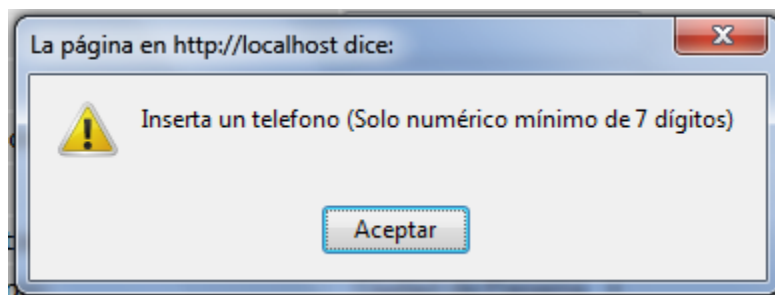


Figura62. Advertencia de Teléfono incorrecto

Luego de verificar todos los datos ingresados por el cliente LABCROM modifica los datos del receptor de resultados por medio del servicio web de Modificación de Receptor y posteriormente muestra un mensaje notificándole al usuario el estado de la acción realizada.

Modificación de Receptor

Estado:

El Receptor de Resultados ha sido modificado exitosamente



Figura63. Mensaje de notificación del estado de la acción

6.3.1.5.4 Eliminar

La función Eliminar permite al usuario eliminar al receptor de resultados previamente seleccionado, debido al riesgo que presenta esta acción se le advertirá al usuario si realmente desea ejecutar esta acción.

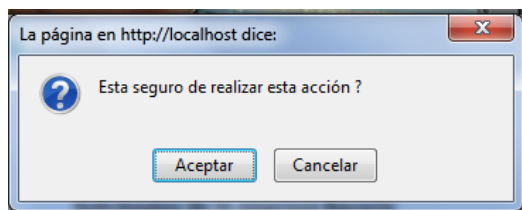


Figura64. Advertencia de Eliminación de receptor

Si el usuario desea proseguir con esta acción aparecerá posteriormente un mensaje notificándole que la eliminación del o los receptores fue exitosa.

Eliminación de Receptores de Resultados

Estado:

Los Receptores de Resultados han sido eliminados exitosamente



Figura65. Mensaje de Notificación del estado de la acción

6.3.1.6 Envío de Facturación

Los datos de envío de facturación como su nombre lo indica es aquella información requerida para el envío de facturación por el hecho del servicio de ensayo solicitado por el solicitante. Al igual que al solicitante a esta información se le puede modificar, consultar, eliminar y agregar nuevos datos.

El modulo de Envío de Facturación muestra los datos de envío de facturación vinculados al cliente en cuestión y cada una de las funciones que se pueden realizar con esos datos.

Envío de Facturación

Agregar Nuevo envío de Facturación

MUNICIPIO DE LA CIUDAD DE SIAMA

Datos de envío de Facturación de la empresa SIAMA

<input type="checkbox"/>	Telefono	Direccion	Municipio	Email
--------------------------	----------	-----------	-----------	-------

Consultar Modificar Eliminar

Figura66. Módulo de Envío de Facturación

En la parte superior del módulo de Envío de Facturación se encuentra el botón de Agregar Nuevo Envío de Facturación, al hacer clic en este botón se ingresa al módulo de Agregar Nuevo Envío de Facturación.

6.3.1.6.1 Agregar Nuevo Envío de Facturación

La función Agregar Nuevo Envío de Facturación permite añadir nuevos datos de envío de facturación al cliente en cuestión.

Agregar Nuevo Envío de Facturación

Información del Envío Facturación:

Teléfono:	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>
Dirección:	<input type="text"/>		
Fax:	<input type="text"/>		
Email:	<input type="text"/>		
Departamento/Pais:	<input type="text" value="Antioquia"/>		
Municipio:	<input type="text"/>		
Otro:	<input type="text"/>		

Crear

Cancelar

Figura67. Módulo de Añadir Nuevo Envío de Facturación

El usuario podrá añadir información de nuevos datos de envío de facturación a la base de datos, como por ejemplo; Teléfono, Dirección, Email, etc. El usuario además debe tener en cuenta los formatos adecuados de cada una de las cajas de texto relacionadas con la información del envío de facturación, de lo contrario al intentar crear nuevos datos de envío de facturación la herramienta software alertará al usuario que alguno de los datos es erróneo. Por ejemplo si el email ingresado por el usuario no se encuentra en el formato correcto aparecerá una advertencia notificándole al usuario del error cometido.

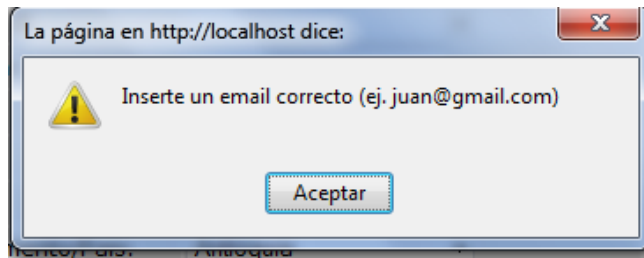


Figura68. Advertencia de Email incorrecto

Luego de verificar todos los datos ingresados por el usuario, la herramienta software insertará la información de los nuevos datos de envío de facturación a la base de datos por medio del servicio web de Ingresar Nuevo Facturación, y aparecerá un mensaje notificando al usuario la creación exitosa de nuevos datos de envío de facturación.

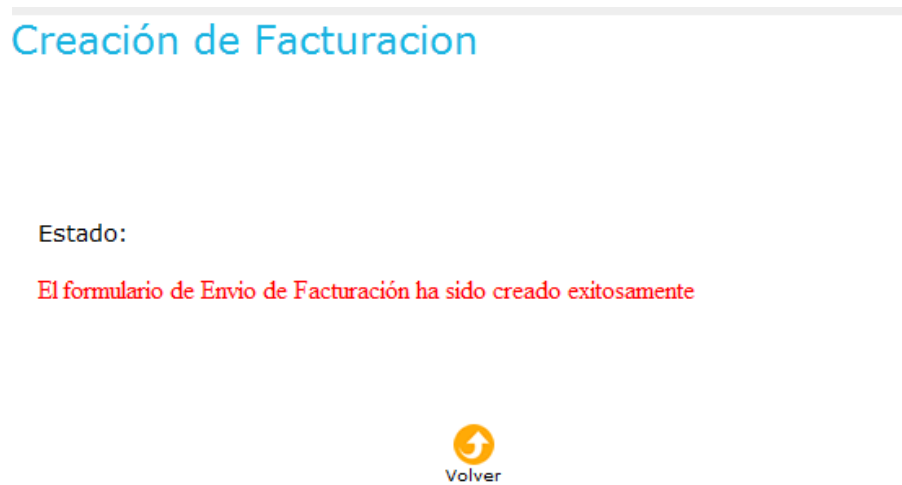


Figura69. Mensaje de Notificación del estado de la acción

6.3.1.6.2 Consultar

Como su nombre lo indica la función Consultar permite al usuario consultar la información de envío de facturación previamente seleccionado.

Consultar Datos de Envío de Facturación

Información:

Teléfono:	7123182
Dirección:	calle 105 # 28 - 31
Fax:	6712312
Email:	julian.carrasquilla@hotmail.co
Departamento/País:	Bolivar
Municipio:	Cartagena



Volver

Figura70. Módulo de consulta de Datos de envío de facturación

6.3.1.6.3 Modificar

La función Modificar permite modificar la información de envío de facturación, el usuario deberá diligenciar adecuadamente cada caja de texto según el formato requerido antes de hacer clic en el botón “*Modificar*”, de lo contrario aparecerá una advertencia notificándole que ha cometido un error en algún campo.

Modificar Datos de Envío Facturación

Información:

Teléfono:	<input type="text" value="7123182"/>	-	<input type="text"/>
Dirección:	<input type="text" value="calle 105 # 28 - 31"/>		
Fax:	<input type="text" value="6712312"/>		
Email:	<input type="text" value="julian.carrasquilla@hotmail.com"/>		
Departamento/Pais:	<input type="text" value="Bolívar"/>		
Municipio:	<input type="text" value="Cartagena"/>		
Otro:	<input type="text"/>		

Modificar

Cancelar

Figura71. Módulo Modificar Datos de Envío de Facturación

Por ejemplo si el usuario escribe incorrectamente el número telefónico, aparecerá una advertencia notificándole al usuario que debe corregir este dato.

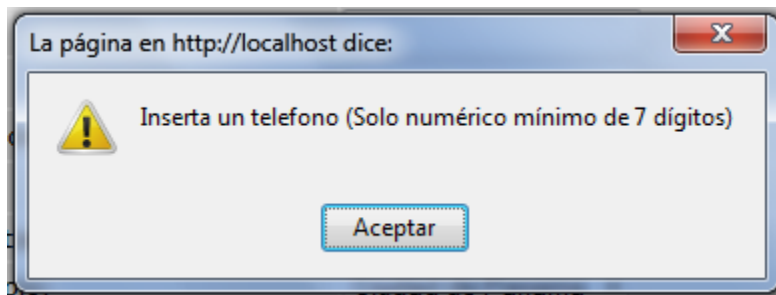


Figura72. Advertencia de Teléfono incorrecto

Luego de verificar todos los datos ingresados por el cliente LABCROM modifica los datos de envío de facturación por medio del servicio web de Modificación de

Facturación y posteriormente muestra un mensaje notificándole al usuario el estado de la acción realizada.

Modificación de Datos de Envío de Facturación

Estado:

El Formulario de Envío de Facturación ha sido modificado exitosamente



Figura73. Mensaje de notificación del estado de la acción

6.3.1.6.4 Eliminar

La función Eliminar permite al usuario eliminar los datos de envío de facturación previamente seleccionado, debido al riesgo que presenta esta acción se le advertirá al usuario si realmente desea ejecutar esta acción.

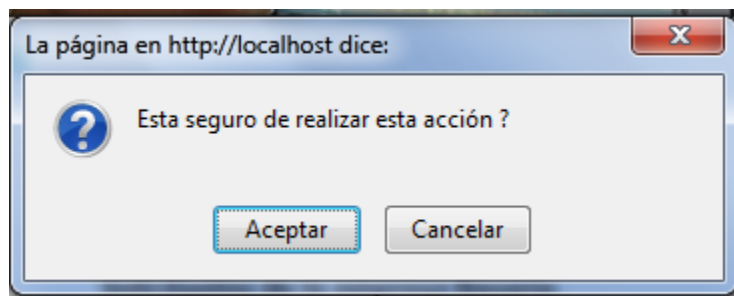


Figura74. Advertencia de Eliminación de receptor

Si el usuario desea proseguir con esta acción aparecerá posteriormente un mensaje notificándole que la eliminación de los datos de envío de facturación fue exitosa.

Eliminación de Envío de Facturación

Estado:

Los Datos de Envío de Facturación han sido eliminados exitosamente



Figura75. Mensaje de Notificación del estado de la acción

6.3.2 Ingresar Cliente

En este módulo, el usuario procederá a crear un nuevo cliente, si cuenta con los permisos correspondientes. En la siguiente imagen se puede visualizar el formulario de ingreso de cliente.

Crear Cliente

Información del Cliente:

Nombre:	<input type="text"/>	<input type="checkbox"/> Sucursal
Mostrar Clientes		
NIT / Cédula:	<input type="text"/>	- 9001
Teléfono:	<input type="text"/>	- <input type="text"/>
Dirección:	<input type="text"/>	
Fax:	<input type="text"/>	
Email:	<input type="text"/>	
Departamento/Pais:	Antioquia	▼
Municipio:		▼
Otro:	<input type="text"/>	
Representante Legal:	<input type="text"/>	
Página Web:	<input type="text"/>	
Actividad Comercial:	<input type="text"/>	
Fecha de Cierre Mensual:	<input type="text"/>	

Información Fiscal:	Autorretenedora <input type="checkbox"/>	Natural <input type="checkbox"/>	Régimen Común <input type="checkbox"/>
	Gran Contribuyente <input type="checkbox"/>	Jurídica <input type="checkbox"/>	Régimen Simplificado <input type="checkbox"/>
	Entidad del Estado <input type="checkbox"/>	Contribuyente <input type="checkbox"/>	Régimen Especial <input type="checkbox"/>
	Sin animo de lucro <input type="checkbox"/>	No Contribuyente <input type="checkbox"/>	Otra: <input type="text"/>

Figura76. Formulario de ingresar cliente

Los campos a llenar en este formulario deben ser los correspondientes a la empresa cliente del Laboratorio. El campo Nombre corresponde al nombre de la empresa, el NIT debe ser el número de NIT de la compañía sin puntos ni líneas, y de esta forma se van llenando los datos solicitados en el formulario. En caso de que el cliente sea una sucursal, se debe activar la casilla "Sucursal". La última parte del formulario captura la información fiscal del cliente que se está creando y

la necesitada por el personal del laboratorio. Al finalizar el llenado del formulario se debe presionar el botón “*Crear*” en la parte inferior, y los datos quedarán guardados en el sistema.

Antes de guardar los datos al presionar el botón anteriormente mencionado, ocurre una verificación de los datos ingresados en el formulario con el fin de que la información que se ingresa sea confiable. Por ejemplo al ingresar una letra en un campo numérico como Teléfono, se genera una alerta indicando el error y solo hasta que sea corregido los datos se guardarán en la base de datos.

6.3.3 Consultas

Siguiendo con el menú, dentro del módulo clientes se encuentra la opción Consultas. En esta sección se pueden llevar a cabo diferentes consultas en lo referente a los clientes y los servicios que estos han solicitado al laboratorio. La primera parte contiene un buscador, donde el usuario debe colocar la palabra o caracter clave y posteriormente seleccionar un parámetro de búsqueda que puede ser como se ilustra en la figura, “Empresa”, “Nit”, ó “Solicitante”.



Figura77. Consultas de servicios de clientes

Después de colocar en la caja de texto lo que se desea buscar y seleccionar el parámetro por el cual se desea hacer la búsqueda, se debe presionar el botón buscar. Como ejemplo se procedió a buscar la empresa *ALLCHEM LTDA* con el parámetro Empresa, y al presionar “*Buscar*” aparece un segundo formulario como el que se muestra en la figura:

Consultas por nombre del Cliente:

Seleccione la Entidad:	Seleccione el tipo de búsqueda:
ALLCHEM CIA LTDA ▾	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> Listar Ordenes de Trabajo del ultimo mes ▾ Listar Ordenes de Trabajo del ultimo mes Listar Ordenes de Trabajo del año Listar Ordenes de Trabajo de años pasados Orden de trabajo mas reciente </div>

Acepte

Figura78. Búsqueda por cliente

En este formulario, se puede seleccionar la entidad buscada y proceder a realizar un tipo de búsqueda, que pueden ser las que se muestran en la figura anterior. Después se presiona el botón “*Aceptar*” para realizar la consulta solicitada. Los resultados de ésta búsqueda se muestran en la siguiente imagen:

Resultado de la Consulta:

ALLCHEM CIA LTDA

Solicitud del Servicio	Orden de Trabajo	Total Muestras	Costo del Servicio	Estado Factura
19/Oct/2009	982403	2		
20/Oct/2009	982406	2	480000	Pendiente
21/Oct/2009	982409	2		
21/Oct/2009				
21/Oct/2009	982413	2	120000	Pendiente



Figura79. Resultado de la consulta realizada

Como se puede ver en la figura, se encuentra una tabla con diferentes aspectos relacionados con la empresa *ALLCHEM CIA LTDA* y los servicios solicitados al Laboratorio. Si se desea una información más detallada de la empresa y los servicios que ésta ha solicitado al Laboratorio se puede hacer click en el botón *Ampliar Información*.

Finalmente existe un botón “*Mostrar deudores*”, que mostrará los clientes que no han pagado el servicio prestado por el laboratorio como se muestra en la siguiente Figura:

DEUDORES

Fecha Servicio	Orden de Trabajo	Nombre Cliente	Nombre Solicitante	Costo
2009-10-05	982490	Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos	Janeth Aide Perea Villamil	700000
2009-09-22	982488	Sistemas Hidraulicos y Sanitarios LTDA	Gloria Castellanos de Peña	1004000
2009-09-21	982487	SIAMA	Ing. Margen Stella Alvaréz	12345




Figura80. Ampliación de la consulta

6.4 SERVICIO DE ENSAYO

Usuario
Clientes
Servicio de
Recepción
Orden de Trabajo
Programador
Tareas
Inicio

Figura81 Menú Servicio de Ensayo

La sección de la herramienta software Servicio de Ensayo hace referencia a los módulos que gestionan la información de todo el proceso de Servicio de Ensayo del Laboratorio de Cromatografía de la Universidad Industrial de Santander. Este proceso está compuesto por tres grandes frentes, los cuales son:

- Recepción
- Orden de Trabajo
- Programador

6.4.1 Recepción

Esta parte de LABCROM está compuesta por una serie de pasos que se deben seguir para llenar el registro del formulario de Recepción de Muestras requerido por los profesionales del laboratorio antes de continuar el proceso de Servicio de Ensayo.

Antes de continuar y explicar cada uno de esos pasos es necesario saber cómo se comporta el módulo principal de Recepción.

Busqueda por tiempo de llegada:

Active para buscar por Consecutivo:



<input type="checkbox"/>	X	Consecutivo	Fecha de Ingreso	Remitente
<input type="checkbox"/>	X	291	29/Octubre/2009	Martha Cecilia Matiz
<input type="checkbox"/>	X	292	29/Octubre/2009	CIC
<input type="checkbox"/>	X	293	29/Octubre/2009	CIC
<input type="checkbox"/>	X	294	03/Noviembre/2009	CICTA
<input type="checkbox"/>	X	295	04/Noviembre/2009	CICTA

Figura82. Recepción de Muestras

En la parte superior del módulo se encuentra el formulario de búsqueda de Formularios de Recepción. Con este formulario se pueden encontrar las diferentes recepciones que se han realizado sesgando la información por el tiempo de llegada como: Hoy, Última semana, Último Mes, Último Semestre, Ultimo Año, así como también por la condición de la recepción; si está pendiente de ser recogida.

En la tabla de búsqueda se pueden observar varios campos relevantes de la recepción como lo son: Consecutivo, Fecha de Ingreso y Remitente.

La X que se encuentra seguidamente de la caja de chequeo indica si las muestras han sido recogidas o no. La X indica si se recogieron, si no hay nada en el campo, significa que la muestra no ha sido aún recogida.

Si el usuario desea ingresar a cada una de las etapas de la Recepción de Muestras debe primero seleccionar la recepción que desea trabajar y luego hacer clic en el botón de la etapa deseada.

6.4.1.1 Recepción Nueva

Siguiendo el orden del proceso de Servicio de Ensayo, lo primero que se hace es el registro de la recepción de muestras que llegan al CENIVAM enviadas por los clientes. Las muestras son registradas por la persona encargada, ingresando los datos del envío de las muestras, para eso debe ingresar a LABCROM e ir a la sección de Servicio de Ensayo – Recepción y hacer clic en el botón *“Recepción Nueva”*.

El usuario debe tener presente que para ingresar a esta función se necesita el privilegio de Recepción de Muestras, de lo contrario LABCROM no permitirá el ingreso del usuario a esta función. Al ingresar a esta función el usuario deberá seleccionar si el envío se hizo a través de una empresa transportadora, o si se hizo personalmente. Posteriormente el usuario deberá agregar la información pertinente al envío de la(s) muestra(s), para así poder continuar con el proceso de recepción de muestras.

Recepción de Muestras

Datos de Entrega

Forma de Entrega:	Transportadora
Forma de entrega	Transportadora Personal
Transportadora	<input type="text"/>
Guía:	<input type="text"/>
Fecha Envío:	Día: 21 / Mes: Octubre / Año: 2009
Remitente:	<input type="text"/>
Consecutivo:	<input type="text"/>

Descripción del Envío

Embalaje:

Documentos:

Guardar

Figura83 Recepción de nueva muestra

Una vez los datos han sido agregados a cada uno de los campos del formulario se procede a guardar la información en la base de datos. Hasta este punto concluye la labor de la persona que hace la recepción de las muestras en el CENIVAM.

6.4.1.2 Aviso de Recolección de Muestras

Los profesionales del laboratorio deben estar al tanto de cuales son las muestras que están listas para ser recogidas en las instalaciones del CENIVAM, para esto se ha diseñado el siguiente formulario que muestra cuales de las recepciones aun se encuentran sin ser recogidas.

<input type="checkbox"/>	X	Consecutivo	Fecha de Ingreso	Remitente
<input type="checkbox"/>	X	1	21/Octubre/2009	Juan Valdez
<input type="checkbox"/>		2	21/Octubre/2009	Juan Valdez

Figura84. Muestras recepcionadas

Cuando una o varias muestras son recogidas y llevadas a las instalaciones del laboratorio, los profesionales encargados de esto, deben informarle al sistema que las muestras han sido recogidas. Para hacerlo necesitan seleccionar la recepción correspondiente y hacer clic en el botón “*Listo*” para que quede registrado en la base de datos que las muestras se encuentran en las instalaciones del laboratorio.

6.4.1.3 Modificación de Datos de Envío

En este módulo los profesionales del laboratorio pueden editar la información pertinente al envío de las muestras después de que la recepción haya sido ingresada al LABCROM a través de la persona encargada del CENIVAM.

Datos de Entrega

Forma de entrega	Personal
Nombre	Otra Prueba
Fecha Envío:	27/Octubre/2009
Remitente:	Prueba 3

Descripción del Envío

Embalaje:

Caja de Icopor

Documentos:

Carta Remisoria

Guardar

Figura 85. Formulario de Datos de Entrega

Debido a que los datos de entrega no deben ser modificados por seguridad, los únicos datos modificables son el embalaje y los documentos, correspondientes a la descripción del envío.

6.4.1.4 Selección de Cliente

Antes de poder agregar más información al formulario de recepción de muestras, el usuario con todos los privilegios de Cliente, Recepción y Orden de Trabajo, debe seleccionar al cliente en cuestión al cual pertenece la recepción recién

hecha. Para esto el usuario debe seleccionar la recepción correspondiente y hacer clic en el botón “*Cliente*”.

Posteriormente debe buscar al cliente deseado, ya sea por Nombre, NIT o Email como se muestra en la siguiente figura.

The screenshot shows a web interface titled "Recepción de Muestras". Under the heading "Primer Paso", there is a instruction: "Buscar y seleccionar la empresa que envía la muestra:". Below this is a search form with a text input field containing "all", a dropdown menu set to "Nombre", and a "Buscar" button. Below the search form is a table with the following data:

<input type="checkbox"/>	Nombre	NIT	Municipio	Email
<input checked="" type="checkbox"/>	ALLCHEM CIA LTDA	8301150511	Bogota	allchem2002@hotmail.com

Below the table are two buttons: "Siguiete" (with a red play button icon) and "Ingresar CLIENTE" (with a globe icon). At the bottom of the interface is a "Subir" button with an upward arrow icon.

Figura86. Selección del Cliente

Después de haber seleccionado al cliente, el usuario debe proceder a hacer clic al botón “*Siguiete*” del formulario, para que pueda escoger el solicitante del Servicio de Ensayo.

Luego aparecen todos los Solicitantes vinculados al cliente para que el usuario escoja cual es el que solicita el Servicio de Ensayo.

Recepción de Muestras

Segundo Paso

Empresa ALLCHEM CIA LTDA

Solicitantes



<input type="checkbox"/>	Nombre	Cargo	Dirección	Teléfono
<input checked="" type="checkbox"/>	ALBERTO GÓMEZ VELASCO	ADMINISTRADOR	Calle 57 A N. 34-15	13150291

Observaciones

Siguiente

Figura87. Selección del Solicitante

También se pueden agregar Observaciones si el usuario así lo desea. Cuando este todo listo el usuario debe hacer clic en el botón “*Siguiente*” para relacionar al cliente y al solicitante a la recepción previamente seleccionada.

6.4.1.5 Inspección

En este punto el usuario puede escoger si desea continuar con el Servicio de Ensayo o por lo contrario finaliza y luego continua, para esto se ha diseñado el botón “*Finalizar*” que regresa al usuario al módulo principal de Recepción.



Figura88. Botón de Finalizar Recepción

Si el usuario ha decidido continuar, debe registrar la información pertinente a la inspección. Lo primero que encuentra son los Criterios de Aceptabilidad, que son: Cantidad de Muestras, Preservación, Empaque, Embalaje, Identificación.

Inspección - Criterios de Aceptabilidad

Criterios Aceptación	Si	NA
Cantidad de Muestras:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Preservación:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Empaque:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Embalaje:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Identificación:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Observaciones

Figura89. Inspección de la muestra

Si las muestras cumplen con cada uno de los criterios el usuario debe hacer clic en la caja de chequeo de la columna “Si” del criterio de aceptación correspondiente. Si las muestras no aplican alguno de los criterios de aceptación el usuario debe hacer clic en la caja de chequeo de la columna “NA” correspondiente del criterio correspondiente. Si de lo contrario las muestras no cumplen alguno de los criterios de aceptación, el usuario debe dejar en blanco tanto la caja de chequeo de “Si” como la de “NA” correspondientes al criterio de aceptación.

También si el usuario desea agregar observaciones a los criterios de aceptabilidad puede hacerlo llenando el área de texto ubicada en la parte inferior.

Luego de eso sigue la parte de Parámetros de Inspección donde lo primero que debe hacer el usuario es informarle a la herramienta software cuantos análisis van a ser efectuados sobre las muestras en cuestión, haciéndolo en la casilla de Número de Análisis, y luego hacer clic en el botón “OK”.

Parámetros de Inspección

Parámetro	Descripción
Número de Analisis	<input type="text" value="2"/> <input type="button" value="ok"/>

Figura90. Selección del número de Análisis

Cuando el usuario ejecute esta acción aparecen unas listas desplegables donde el usuario puede seleccionar los tipos de ensayos ha realizar.

Analisis/ Ensayo:
<input type="text" value="OPPs en aceites"/>
<input type="text" value="PCBs en aceites"/>

Figura91. Selección del tipo de Análisis

Cada vez que el usuario seleccione un tipo de ensayo, la información correspondiente a estos aparece en la parte inferior.

Equipo Empleado:	GC-MS GC-ECD
Preparación de la Muestra:	<input type="text"/>
Muestra/Matriz:	-- Aceites

Figura92. Equipo, preparación y selección del ensayo a realizar

La caja de texto de Preparación de la Muestra debe ser llenada por el profesional de laboratorio a cargo.

Las matrices de las muestras según el tipo de ensayo seleccionado pueden ser de varios tipos, pero las muestras enviadas por los clientes pueden solo obedecer a una o varias matrices, en caso de que sea así, se ha diseñado y desarrollado un grupo de cajas de chequeo que permiten seleccionar a que tipos de matrices pertenecen las muestras.

Muestra/Matriz:	<input type="checkbox"/> Sólidos <input checked="" type="checkbox"/> Líquidos <input type="checkbox"/> Alimentos <input type="checkbox"/> Gas
------------------------	--

Figura93. Selección de la matriz

Además si el usuario desea agregar observaciones a los parámetros de inspección lo puede hacer guardándolas en el área de texto ubicada en la parte inferior de la página.

Observaciones

Siguiente

Figura94. Observaciones de la Recepción

Para finalizar este paso de la recepción de muestras, el usuario debe hacer clic en el botón “*Siguiente*”.

6.4.1.6 Aceptación

Al igual que en la parte de inspección el usuario decide si desea continuar con el proceso de aceptación o si termina su función. Si el usuario desea Terminar, debe hacer clic en el botón “*Finalizar*” ubicado en la parte superior del módulo Aceptación.

Si el usuario decide continuar con la etapa de Aceptación lo primero que debe hacer es informar si las muestras han sido aceptadas o no, haciendo clic en las cajas de chequeos de la sección Aceptación de muestras como se puede observar en la siguiente figura.

Aceptación de la muestra para el Ensayo

Aceptacion de la muestra	<input checked="" type="checkbox"/> Si
	<input type="checkbox"/> No

Figura95. Aceptación de la muestra

Si las muestras son aceptadas, el usuario puede continuar haciendo clic en el botón “*Siguiente*” ubicado en la parte inferior del módulo. De lo contrario si las muestras no son aceptadas, el usuario debe llenar el formulario de motivo de rechazo, indicando el motivo por el cual se rechazan las muestras y la fecha en la que se le informa al cliente el rechazo de las muestras.

Motivo de Rechazo de la Muestra

Fecha de Infomación de Rechazo al Cliente:

Día: / Mes: / Año:

Figura96. Rechazo de la muestra

Cuando el usuario termine de llenar el formulario de Motivo de Rechazo de la Muestra, puede continuar haciendo clic en el botón “*Siguiente*”, de esta forma la información suministrada por el usuario se guarda en la base de datos de LABCROM.

6.1.4.7 Imprimir

Una vez el usuario haya llenado todos los datos de la Recepción puede imprimir el Formulario de Recepción de Muestras, ya sea haciendo clic en el botón “*Imprimir*” del módulo principal habiendo seleccionado previamente una recepción, ó haciendo clic en “*aquí*”, sí viene de la etapa de Aceptación.

Ha terminado con el formulario de Recepcion de Muestras, si desea imprimir el formulario de recepcion de muestras de click [aquí](#).

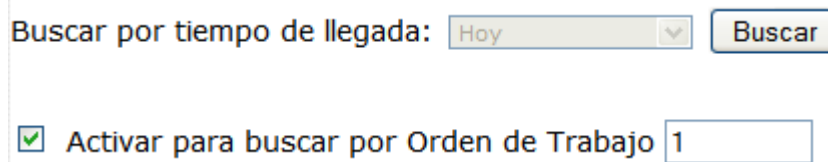
Figura97. Link para la impresión del formulario de Recepción

Luego de haber seleccionado la opción imprimir por cualquiera de las dos maneras aparece el formulario de Recepción de muestras ya terminado.

Para observar el Formulario de Recepción de Muestras puede verse el Anexo B.

6.4.2 Orden de Trabajo

En esta sección se encuentra la información relevante para realizar el Formulario Orden de Trabajo del Laboratorio de Cromatografía. En el módulo principal de Orden de Trabajo se listan las órdenes de trabajo dependiendo del orden del tiempo de llegada de las recepciones. El usuario debe seleccionar si desea observar las órdenes de trabajo que su recepción ha sido hecha: Hoy, Ultima Semana, Ultimo Mes, Ultimo Semestre, Año Actual, o Mostrar Todas. Esta opción puede ser accedida en el formulario de búsqueda de Orden de Trabajo.



Buscar por tiempo de llegada:

Activar para buscar por Orden de Trabajo

Figura98. Parámetros de búsqueda para la Orden

Este formulario también permite la opción de búsqueda por el número de Orden de Trabajo.

Una vez el usuario seleccione sus parámetros de búsqueda, y se listen las ordenes de trabajo correspondientes, el usuario debe seleccionar la orden de trabajo que desea trabajar.

<input type="checkbox"/>	Cliente	Orden de Trabajo	Fecha de Ingreso	Estado
<input type="checkbox"/>	ALLCHEM CIA LTDA	1	22/Oct/2009	Sin realizar

Figura99. Resultados de la búsqueda de la Orden

Si la orden de Trabajo seleccionada aun esta sin realizar, la única función disponible es “*Siguiente*”. De lo contrario se activan las funciones “*Imprimir*” y “*Modificar*” y se desactiva la función “*Siguiente*”.

6.4.2.1 Datos del Cliente y de la Muestra

En esta parte el usuario puede observar la información del Cliente y de la Orden de Trabajo seleccionada. El usuario en esta sección debe seleccionar a la persona encargada de la dirección técnica y al analista. Tanto el Director Técnico como el Analista deben estar registrados en la base de datos de LABCROM. Luego de que el usuario haya elegido al Director Técnico y al Analista, debe hacer clic en el botón “*Siguiente*” para continuar con el proceso de Servicio de Ensayo

I. Datos del Cliente

Entidad:	SIAMA
Nit:	8040161528
Solicitante:	MARGEN STELLA ALVAREZ
Dirección:	CRA 24 N 36-15
Teléfono:	6348000
Fax:	6348800
Municipio:	Bucaramanga
Departamento:	Santander

II. Datos de la Muestra

Fecha de Solicitud:	2009-10-22	Fecha de Recepción:	2009-10-22
D. Técnico Actual	Administrador Administrador	Analista Actual	Deyanira Caballero Mendez
Cambiar Por:	Administrador Administrador	Cambiar Por:	Deyanira Caballero Mendez

Figura100. Primera parte de la Orden de Trabajo

6.4.2.2 Relación de Muestras

Antes de que el usuario pueda continuar registrando la información de cada muestra, debe informar cuantas muestras corresponden a esta orden de trabajo en la casilla de texto “*Cantidad de Muestras*” y luego hacer clic en el botón “*Aceptar*” para que salgan los formularios para cada muestra.

Relación de Muestras:

Cantidad de Muestras:

Figura101. Selección del número de muestras

El usuario puede escoger si desea seleccionar todas las cajas de chequeo para todos los ensayo de todas las muestras, debe hacer clic en el botón “*Seleccionar Todos*”. Si también desea Deseleccionar Todas las cajas de chequeo activadas de los ensayos debe hacer clic en el botón “*Deseleccionar Todos*”.

CODIGO	MATRIZ	TIPO	DESCRIPCION
98501- 01 -	Aceites ▼	Dieléctricos ▼	
<input checked="" type="checkbox"/> PCBs en aceites			

Figura102. Selección de la matriz y el tipo para cada Muestra

El usuario debe seleccionar el tipo de análisis que aplica a cada muestra en las cajas de chequeo correspondientes a los análisis ya establecidos. También debe indicar la Matriz y el Tipo al cual pertenece la muestra en particular.

En el área de texto Descripción el usuario debe registrar la descripción de la muestra en particular.

Cuando el usuario termine de registrar la información de todas las muestras, puede finalizar el proceso de Orden de Trabajo haciendo clic en el botón “*Siguiente*”.

6.4.2.3 Imprimir

El usuario puede imprimir la orden de trabajo seleccionada ya sea en el módulo principal haciendo clic en el botón “*Imprimir*”, o siguiendo los pasos de crear la orden de trabajo, haciendo clic en “*aquí*”.

Orden de trabajo ha sido modificada, para verla e imprimirla presione aquí.

Figura103. Link para la impresión de la Orden de Trabajo

Al accionar la función imprimir aparece el formulario de Orden de Trabajo que se puede observar en el Anexo C.

6.4.2.4 Modificar

Para modificar una orden de trabajo ya realizada es necesario que el usuario la busque y luego la seleccione en el módulo principal de Orden de Trabajo, después de hacer esto, el usuario debe hacer clic en el botón “*Modificar*”.


Los pasos que se siguen en esta sección son los mismos que para los puntos 6.4.2.1 y 6.4.2.2

6.4.3 Programador

Buscar Orden de Trabajo

Buscar por tiempo de realización: Hoy

Activar para búsqueda por Orden de Trabajo

 Antes de empezar un programador es importante haber terminado la orden de trabajo correspondiente, para que los datos sean correctos, si desea modificar datos de alguna orden de trabajo antes de continuar haga clic acá

<input type="checkbox"/>	Cliente	Orden de Trabajo	Fecha de Ingreso	Total de Analisis
--------------------------	---------	------------------	------------------	-------------------


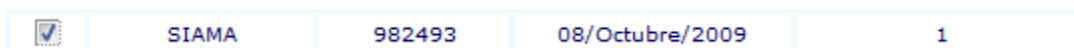


Figura104. Sección del Programador

En esta sección el usuario correspondiente puede realizar la programación del Servicio de Ensayo que se va a realizar en base a la Orden de Trabajo solicitada y de la cual se habló en el punto anterior.

Como primera medida el usuario debe buscar la Orden de Trabajo sobre la cual se va a programar el Servicio. Esta búsqueda la puede realizar de dos formas, la primera seleccionando el tiempo de llegada (hoy, durante la semana, durante el mes, durante el año ó todas) ó específicamente con el número de orden de trabajo activando la casilla correspondiente y presionando el botón “*buscar*”. Los resultados de la búsqueda se muestran en la misma página en una tabla.

En la página se encuentra una advertencia que informa al usuario acerca de la importancia de que la Orden de Trabajo a seleccionar esté totalmente terminada, en caso contrario el usuario puede ingresar de nuevo al módulo de Orden de Trabajo para modificar o terminar la Orden deseada.



<input checked="" type="checkbox"/>	SIAMA	982493	08/Octubre/2009	1
-------------------------------------	-------	--------	-----------------	---

Figura105. Selección de la Orden de Trabajo

Al seleccionar una de las empresas, los botones en la parte inferior se activan para que el usuario pueda elegir la opción a realizar. A continuación se explican cada una de las opciones correspondientes a los botones.

6.4.3.1 Siguiendo

Al presionar este botón, se da inicio al proceso de programación del Servicio de Ensayo, y aparece la información que se muestra en la siguiente Figura:

I. Datos del Servicio

Entidad:	Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología de Alimentos		
Fecha de Recepción:	17/Septiembre/2009		
Análisis:	Ensayo	Matriz	Ensayos
	Acidos_Grasos	Líquidos	2
	Colesterol	Alimentos	2
Muestras:	3		

Siguiente

Terminar

Figura106. Datos del Servicio de Ensayo

Existen dos opciones a continuación, la primera opción es presionar el botón “*Siguiente*” que abrirá el paso a seguir de la programación del Servicio de Ensayo, y la otra es presionar “*Terminar*”, para parar el proceso que se puede concluir después.

6.4.3.2 Programación

Al presionar el botón “*Programación*” ó “*Siguiente*” desde de la Página de datos del servicio del ítem anterior, se accede al segundo paso de la programación del Servicio de Ensayo, como se muestra en la siguiente figura:

II. Programación

Fecha de Asignación:	22/Septiembre/2009
Fecha de Inicio:	Día: 22 ▾ / Mes: Septiembre ▾ / Año: 2009
Entrega Oportuna:	Día: 08 ▾ / Mes: Octubre ▾ / Año: 2009
Fecha Limite:	Día: 10 ▾ / Mes: Octubre ▾ / Año: 2009
Analista:	Bill Stuart

Guardar

Siguiente - Terminar

Figura107. Programación de Fechas

En esta parte el usuario puede insertar las fechas en las que se programa el Servicio de Ensayo. La fecha de asignación corresponde al día en que es asignado el Servicio a uno de los analistas del Laboratorio y se genera automáticamente por el sistema. Luego se encuentra la fecha de inicio que corresponde al día en que se comienza el trabajo con la muestra o muestras de determinada Orden de Trabajo, la fecha entrega oportuna, que se refiere a el día en el cual deben salir los resultados de los análisis y la fecha límite, que es el máximo plazo para la recolección de resultados del análisis o de los análisis de una Orden de Trabajo específica. Cuando se establezcan las fechas se debe presionar la opción “guardar” para que los datos queden registrados en el sistema.

6.4.3.3 Etapas

ORDEN DE TRABAJO No. 982488

III. Etapas del proceso del servicio de ensayo

Analisis	Preparación de la Muestra:	Inicio Equipo:	Corrida en Equipo:	Analisis Resultados:	Borrador Informe:	Revisión Informe	Entrega Informe:
Celulosa_Microcristalina	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mercurio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Listo	Listo	Listo	Listo	Listo	Listo	Listo

Observaciones:

La corrida en el equipo se retardó un día debido a que la Universidad estaba cerrada

Guardar

Siguiente - Terminar

Figura108. Etapas en el servicio de Ensayo

Como se ilustra en la figura anterior, el usuario al presionar el botón “*Etapas*” habiendo seleccionado una Orden de Trabajo, va a encontrar todo lo relacionado con el análisis o los análisis que se van a realizar y las diferentes etapas que éste proceso requiere. Cada vez que se realice una etapa, el usuario ingresa a esta parte del sistema, selecciona una de las casillas correspondientes y luego presiona guardar para informar que ya esa etapa concluyó. Por ejemplo, si el día de hoy se llevó a cabo la preparación de la muestra, el usuario ingresa activa la casilla correspondiente y presiona el botón “*listo*”. De esta forma el sistema guarda la fecha del día en el que se llevó a cabo determinada actividad. En el cuadro observaciones se puede escribir algún tipo de comentario importante propio de cada etapa y que el analista considere fundamental escribir, para almacenar la observación se presiona el botón “*guardar*”.

6.4.3.4 Informe

En este paso, el usuario puede insertar todo lo relacionado con el envío de informes de análisis al respectivo cliente ó solicitante del Servicio.

En esta sección también se puede imprimir la carta de devolución de muestras, la cual es enviada a los clientes informándoles del envío de las muestras. Para poder acceder a la carta debe hacer clic en “*Carta*”.

Para poder observar la carta de devolución de muestras se debe consultar al Anexo E.

Programador

ORDEN DE TRABAJO No. 98501

Etapas del proceso - Informes

N° Guías y Descripciones:	Guía	Descripción
22/Octubre/2009	12121213	Se envió el informe del análisis de las primeras 15 muestras
Caja	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Si desea agregar nuevos datos de envío de muestras haga clic en **Nuevo Envío**

Guardar

Si desea Imprimir la carta de devolución de muestras haga clic en **Carta**

Siguiente - Terminar

Figura109. Datos de Envío de Informes

En ocasiones se envían informes parciales de los ensayos que se están realizando a las muestras, por eso si el usuario desea incluir nuevos datos de envío, debe presionar la opción “*NuevoEnvío*”, al hacerlo aparecerá una ventana como la que se muestra a continuación para incluir el número de guía de la transportadora y la descripción de dicho envío.

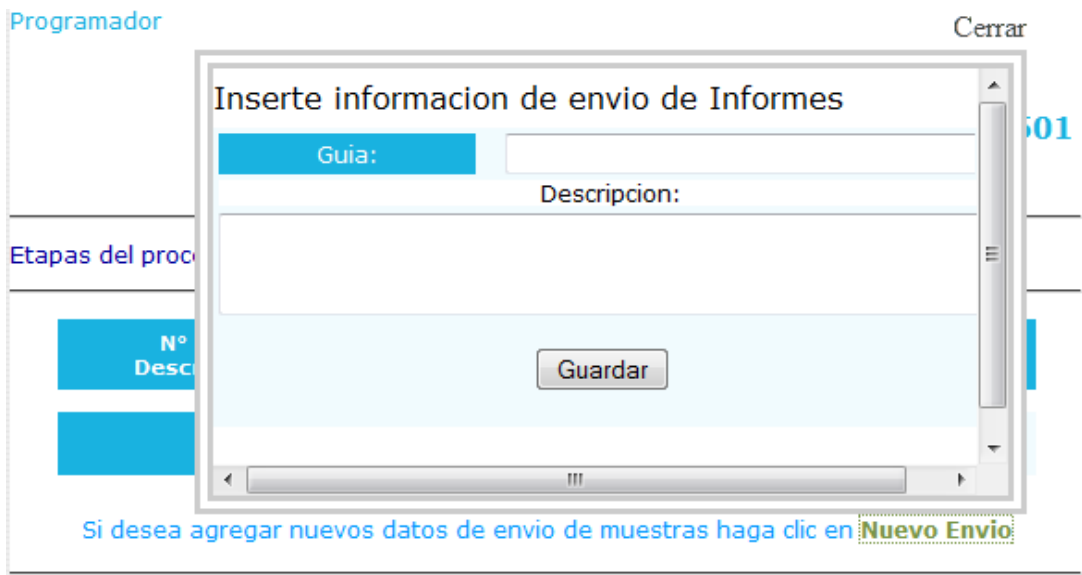


Figura110 Ingreso de nuevo envío

Existe otra opción en el formulario llamada caja, donde se debe colocar el destino en los archivos del laboratorio del informe enviado. Finalmente el usuario debe presionar el botón “guardar” para que la información quede registrada en el sistema.

Cuando el envío del informe final sea registrado, es necesario que el usuario marque la casilla de “Envío de Informes Terminados” y haga clic en “guardar” para que quede registrada la fecha del último envío de informe.

6.4.3.5 Envío Factura

En esta opción el usuario debe ingresar toda la información correspondiente al envío de la factura de cobro al cliente. En la siguiente figura se puede ver los campos a llenar en el formulario, el número de la factura, la fecha en que se envía la factura, el número de guía del correo certificado, el costo del Servicio y el estado de la factura, si está pendiente o el cliente ya la canceló. Al finalizar de

llenar el formulario el usuario debe presionar el botón “guardar” para que los cambios queden registrados en el sistema.

ORDEN DE TRABAJO No. 98501

IV. Datos del Envío de Facturación

N° Factura:	<input type="text"/>
Fecha de Factura:	Día: <input type="text" value="22"/> / Mes: <input type="text" value="Octubre"/> / Año: <input type="text" value="2009"/>
N° Guía:	<input type="text"/>
Costo:	<input type="text"/>
Estado:	<input type="text" value="Pendiente"/>

Siguiente - Terminar

Figura111. Datos para el envío de la factura

6.4.3.6 Disposición

Al acceder a esta opción el usuario debe colocar todo lo referente a la disposición final de la muestra o muestras enviadas por el cliente para su respectivo análisis. En la siguiente Figura se muestran los datos requeridos. Es decir en esta opción se ingresa la fecha en que las muestras son devueltas al respectivo cliente.

V. Disposición Final de la Muestra

Disposición Final:	<input type="text"/>
Fecha:	Día: <input type="text" value="22"/> / Mes: <input type="text" value="Octubre"/> / Año: <input type="text" value="2009"/>
Nº Promedio de Días de Entrega de Infome:	
Nº Promedio de Días de Elaboración de Informe:	

Guardar

Terminar

Figura112 Devolución de Muestras

6.4.3.7 Imprimir

En esta parte se puede imprimir toda la información correspondiente a la programación del servicio de Ensayo. Se puede ver una impresión con datos reales en el Anexo D.

6.4.4 Reportes

En el módulo Programador el usuario podrá hacer clic en el botón de reportes si desea consultar alguno de los reportes arrojados por LABCROM.



REPORTES

En el módulo reportes el usuario encontrará los reportes de: Devolución de Muestras, Supervisión, Programación y Control de Órdenes de Trabajo, Equipos y Porcentaje de Participación de Cada Tipo de Ensayo.

6.4.4.1 Devolución De Muestras

Al presionar este botón el usuario podrá ver todas las muestras que están listas para ser devueltas a sus respectivos clientes. Esta opción le ayuda al usuario a estar pendiente de cuales muestras tiene que devolver con mayor urgencia.

Muestras listas para devolver:

Cliente	Orden	Fecha Ingreso	Envío Informe	Total de Analisis
SIAMA	982487	2009-09-23	2009-09-23	3

Figura 113 Muestras para devolver

6.4.4.2 Supervisión

El reporte de Supervisión muestra los ensayos que están en proceso. Con este reporte el Director Técnico del laboratorio controla el avance de los ensayos que se están realizando. El reporte de Supervisión puede ser consultado en el Anexo F

6.4.4.3 Programación y Control de Órdenes de Trabajo

Con este reporte los profesionales del laboratorio le informan al Director de los avances que tienen los diferentes ensayos en proceso. Este reporte puede ser consultado en el Anexo G

6.4.4.4 Equipos

En este reporte los profesionales y directores del laboratorio puede observar el tiempo de carga que tiene cada equipo. Con esta información pueden ejercer un mayor monitoreo sobre los tiempos de carga de los equipos, así como también se pueden programar actividades de mantenimiento sin afectar el proceso de servicio de ensayo.

Carga de Equipos

Equipos Disponibles en el Laboratorio

Código Equipo	Fecha Inicio	Fecha Liberación	Días de Uso
GC-01			
GC-02			
GC-03	27/Octubre/2009	12/Noviembre/2009	16.2
GC-04			
GC-05			
GC-06			
GC-07			

6.4.4.5 Porcentaje de Participación de cada Tipo de Ensayo

En este reporte se puede observar el porcentaje de participación de cada tipo de ensayo por un periodo de 6 meses. Con este reporte los profesionales conocen cual es el tipo de ensayo más solicitado por sus clientes y así pueden tomar decisiones que aumenten la productividad y disminuyan el tiempo del servicio de ensayo.

% De Participación de cada tipo de Ensayo

Nombre de Ensayo	Días Promedio	Cantidad por Ensayo
PCBs en aceites	9	50

6.5 TAREAS



Figura114. Menú Principal, Tareas

Dentro del Menú principal se encuentra la opción tareas. En éste modulo se puede administrar las diferentes actividades que los profesionales del Laboratorio deben cumplir. En esta sección se encuentran los módulos de Tareas Realizadas, Ingresar Tarea, Mostrar Tareas, Administrar Tareas.

6.5.1 Tareas Realizadas

Al acceder a ésta opción, el usuario podrá ver las tareas que ha realizado durante el transcurso del año como se puede ver en el ejemplo a continuación:

Tareas Realizadas

Fecha Limite	Realización	Descripción
14/Agosto/2009	18/Agosto/2009	Yo quiero irme
19/Agosto/2009	02/Septiembre/2009	Reunion Importante Con los Codirectores del proyecto en CENIVAM

Figura115. Tareas realizadas por el Usuario

6.5.2 Ingresar Tarea

Ingresar Tarea

Información:

Seleccionar Programa:	Limpieza General ▾
Seleccionar Tarea:	Limpieza General del Equipo ▾
Seleccionar Equipo :	Aire Acondicionado ▾
Codigo de Equipo:	▾
Periodicidad:	Semanal ▾
	Active para crear nueva tarea: <input type="checkbox"/>
Descripción de la Tarea:	<div style="border: 1px solid #ccc; height: 60px;"></div>
Fecha de Registro:	21 / Octubre / 2009
Fecha de Ejecución:	Día: 21 ▾ / Mes: Octubre ▾ / Año: 2009

Ingresar

Cancelar

Figura116. Formulario de Ingreso de nueva Tarea

Como se puede ver en la figura anterior, se encuentra un formulario para el ingreso de una nueva tarea asignada a la persona que está en sesión. En el campo seleccionar programa, se debe seleccionar el tipo de actividad a realizar, que puede ser Limpieza General, Mantenimiento Preventivo ó Calibración-

Verificación. En el campo siguiente se debe seleccionar la tarea realizar, las opciones que se muestran en la lista desplegable dependen de lo que se seleccionó en el campo anterior. Luego el usuario procede a seleccionar el equipo del laboratorio ó instrumento sobre el que se debe realizar la tarea anteriormente seleccionada. Al escoger el equipo se debe seleccionar el código del equipo correspondiente, ya que existen diferentes códigos de equipos dependiendo de la cantidad existente en el laboratorio. Por ejemplo pueden existir tres cromatógrafos de gases, cada uno con un código diferente.

Finalmente se debe seleccionar la periodicidad con la que se debe realizar dicha tarea. El sistema generará automáticamente las fechas posteriores en las que se debe realizar la actividad. Si por ejemplo la periodicidad es mensual el sistema creará la tarea automáticamente cada mes. Si se desea ingresar una tarea totalmente diferente a las establecidas por el laboratorio, se debe activar la opción “*active para nueva tarea*” que bloqueará las opciones anteriormente mencionadas y activará un campo para la descripción de la tarea.

El formulario muestra dos fechas, la primera es la fecha en que se programó la tarea, que es capturada automáticamente por el sistema y la segunda es la fecha límite de realización de la tarea. Finalmente se presiona el botón “*Ingresar*” para crear la tarea. Luego de haber ingresado la tarea aparecerá un aviso como el que se muestra a continuación:

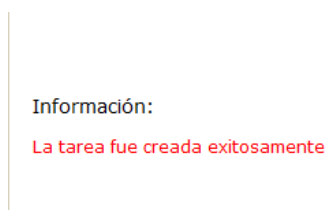


Figura117. Confirmación de la creación de Tareas

6.5.3 Mostrar Tareas

En esta opción el usuario podrá ver todas las tareas que tiene asignadas y que no ha realizado, como se ilustra a continuación:

Tareas Asignadas

Estados:

Pendiente - Azul, Para Hoy - Amarillo, Urgente - Rojo

<input type="checkbox"/>	Fecha de Ejecución	Descripción
<input type="checkbox"/>	10/Octubre/2009	Limpieza General del Equipo de Detector Selectivo de Masas DM-GC-05-3
<input type="checkbox"/>	21/Octubre/2009	Limpieza General del Equipo de Equipo de Computo ECO-01
<input type="checkbox"/>	23/Octubre/2009	Limpieza General del Equipo de Detector Selectivo de Masas DM-GC-05-3

Realizado

Figura118. Tareas Pendientes

Las tareas vencidas se muestran de color rojo y aparecen de primeras en la tabla. Luego de color amarillo están las tareas que se deben realizar el día actual y posteriormente las tareas programadas para fechas próximas. El usuario debe activar la casilla de la tarea y luego presionar el botón “Realizado” para indicar que ya cumplió con la realización de dicha actividad.

6.5.4 Administrar Tareas

Esta opción es de uso exclusivo del Administrador quien puede acceder a ver toda la información de las tareas que se han programado tanto para él mismo como para los diferentes usuarios del sistema, tal como se muestra en la siguiente figura:

Búsqueda

Estados:
Pendiente - Azul, Para hoy - Amarillo, Urgente - Rojo

<input type="checkbox"/>	Nombre	Fecha de Ejecución	Descripción
<input type="checkbox"/>	Administrador Administrador	21/Octubre/2009	Limpieza General del Equipo de Equipo de Computo ECO-01

[Mostrar Historial de Tareas Realizadas](#) 

Inicio

Figura119. Administrador de Tareas

Al hacer click en el botón “*Búsqueda*” aparecerá una ventana para elegir el usuario y el rango de fechas de las tareas programadas para ese usuario en ese rango de tiempo. El administrador podrá seleccionar la tarea y decidir que hace con ella, si quiere la puede eliminar presionando el botón correspondiente como se ve en la figura anterior.

Seleccione el Usuario:

Seleccione el rango:

Figura120. Búsqueda de Tareas por Usuario

También el administrador podrá ver el historial de todas las tareas de todos los usuarios, que se han realizado durante el transcurso del año como se ve en la siguiente figura:

Tareas:

<input type="checkbox"/>	Nombre	Realización	Descripción
<input type="checkbox"/>	Herman Ramirez	04/Agosto/2009	Ummm
<input type="checkbox"/>	Javier De la Hoz	18/Agosto/2009	Yo quiero irme
<input type="checkbox"/>	Javier De la Hoz	02/Septiembre/2009	Reunion Importante Con los Codirectores del proyecto en CENIVAM

Figura121. Historial de Tareas Realizadas

6.6. INICIO



Figura122. Menú Inicio

El último ítem del menú es inicio y es un link a la página inicial o de información del la Herramienta Software LABCROM, allí se podrá acceder a cierta información del Laboratorio y a la ayuda del sistema, como se ilustra a continuación:

Inicio

El Laboratorio de Cromatografía de la Universidad Industrial de Santander concentra sus actividades en la aplicación y el desarrollo de técnicas cromatográficas, a través de labores de docencia, investigación y extensión en temas diversos, que incluyen petroquímica, ciencia y tecnología de alimentos, química ambiental, análisis forense, productos naturales y síntesis orgánica fina, entre otros.



Figura123. Página de Inicio de LABCROM

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Se consiguió llevar a cabo un análisis de las necesidades y oportunidades observadas en el Laboratorio a través de entrevistas y reuniones con el personal encargado, obteniendo de esta forma la especificación de requisitos de la herramienta software.
- ✓ Se desarrolló una herramienta capaz de unificar todos los procesos de Servicio de Ensayo del Laboratorio de Cromatografía de la Universidad Industrial de Santander, y el almacenamiento de los datos de forma ordenada para su posterior consulta.
- ✓ Se logró a través del uso de ésta herramienta software la reducción de los tiempos en las labores correspondientes del laboratorio, como la generación de formularios de recepción de muestras, de órdenes de trabajo y además tener un control sobre las tareas programadas a cada empleado de la entidad con el fin de auditarlas en el futuro.
- ✓ La herramienta desarrollada en lenguaje PHP permite la integración de varios procesos del Laboratorio que se llevaban a cabo en diferentes lugares geográficos eliminando la redundancia de datos y la tardanza en la entrega de la información.
- ✓ La herramienta está diseñada en base a la Arquitectura Orientada a Servicios SOA, para soportar la inclusión de módulos futuros que sean necesarios en el Laboratorio

BIBLIOGRAFÍA

1. **A., Piattini Mario y Calvo Jose.***Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión.* Mexico D.F. : AlfaOmega Grupo Editor S.A., 2004.
2. **Sommerville, Ian.***Ingeniería del Software.* Madrid : Pearson Addison Wesley, 2005. 7 Edición.
3. **Alan, D'Souza Desmond y Cameron.***Objects, Components, and Frameworks with UML.* Reading, Massachusetts : Addison Wesley, 1999.
4. **Shaw, M. y Garlan D.***Software architecture: perspectives on an emerging discipline.* Upper Saddle River : Prentice Hall, 1996.
5. **Coulouris, George.***Sistemas Distribuidos.* Madrid : Addison Wesley, 2001.
6. **Gartner.***Service Oriented Architectures, Part 1.* 1996.
7. **Kendall, Kendall y.***Análisis y Diseño de un sistema.* Ciudad de México : Prentice Hall, 2005.
8. **Whitten, Kenneth J.***Análisis y Diseño de Sistemas de Información.* Mexico : McGraw-Hill, 2003.
9. **Senn, James A.***Análisis y Diseño de Sistemas de Información.* Mexico : McGraw-Hill, 1993.
10. **Hoffer, Jeffrey A.***Modern systems analysis and design.* Upper Saddle River, N.J. : Pearson Prentice Hall, 2004.
11. **Beck, Kent.***Una explicación de la programación extrema: aceptar el cambio.* Madrid : Adisson-Wesley, 2002.

12. **Grech Pablo**, *Introducción a la Ingeniería*, Bogotá D.E., Prentice Hall, 2001, Pág. 78-89.

13. **Desarrollo Web**, *SOAP (Simple Object Access Protocol)*, [documento en línea], « [HYPERLINK "http://www.desarrolloweb.com/articulos/1557.php"](http://www.desarrolloweb.com/articulos/1557.php) <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1557.php> ». [Consulta: 17-03-2009].

14. **Laboratorio de Cromatografía**, Programa de Entrenamiento Continuo 2007-2008, Bucaramanga, Ediciones UIS, 2007.

15. **Microsoft Corporation**, *La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) de Microsoft aplicada al mundo real*, s.l, 2006.

16. **Wikipedia**, *Business Process Management Notation*, [documento en línea], « [HYPERLINK "http://es.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Management_Notation"](http://es.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Management_Notation) http://es.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Management_Notation » [Consulta: 17-03-2009].

17. **Wikipedia**, *SOA*, [documento en línea], «http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_orientada_a_servicios», [Consulta: 16-03-2009].

ANEXO B

01/02/2010

Formulario de Recepción, OT 11



	LABORATORIO DE CROMATOGRAFÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER	CÓDIGO: LC-FSE-04
	RECEPCIÓN, INSPECCIÓN Y ACEPTACIÓN DE MUESTRAS	VERSIÓN: 03
		PÁGINA 1 de 1

1. RECEPCIÓN			
FECHA: 18 de Enero de 2010		HORA: 17:20	OT: 11
DATOS DEL CLIENTE			
Cliente:	prueba		
Solicitante:	Prueba	Cargo:	Prueba
Dirección:	Prueba		
Teléfono:	32132121, 543213213	Fax:	
Consecutivo:	11		
Observaciones:			
DATOS DE ENTREGA			
CORREO CERTIFICADO		PERSONAL	
Transportadora:		Nombre:	ESTO ES UNA PRUEBA
Guía:		Fecha:	18 de Enero de 2010
Fecha de Envío:		Remitente:	ESTO ES UNA PRUEBA
Remitente:			
DESCRIPCIÓN DEL ENVÍO			
Embalaje:			
Documentos:			
2. INSPECCIÓN			
CRITERIOS DE ACEPTABILIDAD			
CRITERIO	CUMPLIMIENTO		
	SI	NO	
Cantidad de muestra	X		
Preservación	X		
Empaque	X		
Embalaje	X		
Identificación	X		
Observaciones:			
PARÁMETROS DE INSPECCIÓN			
PARÁMETRO	DESCRIPCIÓN		
Análisis/ Ensayo:	Aniones en líquidos o sólidos		
Equipo empleado:	EC		
Preparación de la muestra:	Ileb		
Muestra/ Matriz:	Sólidos		
Observaciones:			
ACEPTACIÓN DE LA MUESTRA PARA EL ENSAYO		SI	X NO
MOTIVO DE RECHAZO DE LA MUESTRA:			
Fecha de Información del rechazo al cliente:			
RESPUESTA DEL CLIENTE			
Fecha:			
Comentario:			

Impreso por: Javier De la Hoz
Fecha de Impresión: 31/Ene/2010 - hora - 22:28:16

}

ANEXO D

 	LABORATORIO DE CROMATOGRAFÍA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
PROGRAMADOR	

ORDEN DE TRABAJO: 11

Impreso por Javier De la Hoz
Fecha de Impresión: 03/Feb/2010 - hora - 13:09:50

DATOS DEL SERVICIO

Fecha de Recepción: 18/Ene/2010
Entidad: prueba
Fecha de Asignación: 18/Ene/2010 **Fecha de Inicio:** 18/Ene/2010
Entrega Oportuna: 03/Feb/2010 **Entrega Límite:** 05/Feb/2010
Analista: Freys Julio Serrano

ENVÍO DE FACTURACIÓN

Nº Factura: 11111 **Costo:** \$0
Nº Guía: 45454 **Fecha Factura:** 18/Ene/2010

Disposición Final: mi casa **Nº Guía:** 4444

ENVIO DE INFORMES

Nº Dias Promedio de Envío de Informe : 0

Descripción:
Fecha Envío: 18/Ene/2010 **Nº Guía:** 111111

ETAPAS DEL PROCESO SERVICIO DE ENSAYO

Ensayo	Preparación Muestra	Corrida Equipo	Análisis resultados	Borrador Informe	Revisión Informe	Entrega Informe
Anbnes	18/Ene	18/Ene	18/Ene	18/Ene	18/Ene	18/Ene

OBSERVACIONES

Observaciones:

ANEXO E



Bucaramanga, 31 de Enero de 2010

QUÍMICA
MARÍA XIMENA ESTÉVEZ GUTIÉRREZ

CIC-CORPORACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN DE LA CORROSIÓN
UEN Corrosión Interna
km 2 Vía Refugio, Sede UIS Guatigará
PIEDRECUESTA, SANTANDER

Estimado(a) María Ximena Estévez Gutiérrez

Atentamente me permito remitirle las muestras recibidas en el Laboratorio para la determinación de Mercurio en líquidos, sólidos, alimenticios y gaseosos, de acuerdo con los lineamientos establecidos en nuestro "Manual de Calidad".



Para cualquier información adicional favor comunicarse con el Laboratorio de Cromatografía, a la línea directa (097) 645 6737, fax (097) 635 8210, teléfono 634 4000 Ext. 2471 o al e-mail labcromaui@yahoo.com.

Gracias por seleccionarnos como laboratorio de análisis y contar con nuestros servicios.

Muy cordialmente,

Laboratorio de Cromatografía,
Universidad Industrial de Santander

ANEXO F

		LABORATORIO DE CROMATOGRFIA UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
PROGRAMACIÓN Y CONTROL DE LAS ORDENES DE TRABAJO		

FECHA DE IMPRESIÓN : 31/Enero/2010

Impreso por: Javier De la Hoz

Orden Trabajo	Fecha Recepción	Datos del Servicio			Matriz	Ensayos	Muestras	Programación		SUBMISION
		Empresa	Ensayo					Fecha Asignación	Fecha Inicio	
982510	09-Nov	ECO PROCESAMIENTO LTDA	OPPs	Sólidos	1	1	18-Nov	07-Dic		
			Carbamatos		1					
			OCPs		1					
			Residuos_Pesticidas		1					
982518	14-Nov	TECNOQUÍMICAS	Residuos_Pesticidas	Sólidos	1	1	18-Nov	18-Nov		
982524	20-Nov	Beatriz Jaramillo	OCPs	Líquidos	3	3	21-Dic	21-Dic		
982526	26-Nov	CENINAM	FAMES	Acelias	1	2	02-Dic	02-Dic		
			Fracción_Volátil		1					
982532	02-Dic	Bavaria S.A. Cervecería Tocompiza	OCPs	Alimentos	3	3	14-Dic	14-Dic		
			OPPs		3					
982534	04-Dic	Copetran	Fracción_Volátil	Sólidos, Líquidos	6	6				
982545	23-Dic	TECNOQUÍMICAS	OPPs	Acelias, Sólidos	1	1				
			OCPs		1					
982546	23-Dic	DAFINALTDA	Glicoles	Líquidos	11	11				
982547	23-Dic	CENTRAL HIDROELECTRICA DE CALDAS S.A.E.S.P	PCBs	Acelias	5	5	21-Ene	21-Ene		
982548	29-Dic	Interconexión Eléctrica S.A. E.S.P	PCBs	Acelias	40	40	21-Ene	21-Ene		

